رسائل جغرافية
٣٢١

جغرافية النقل الحضري

مفهومها، ميدانها، ومناهجها

أ. د. سعيد عبده
أستاذ ورئيس قسم الجغرافيا
كلية البنات، جامعة عين شمس

محرم ١٤٢٧هـ
فبراير ٢٠٠٧م

طبعت بـدعـم كريم من مؤسسة الكويت للتقدم العلمي

بسم الله الرحمن الرحيم

جغرافية النقل الحضري

مفهومها، ميدانها، ومناهجها

أ. د. سعيد عبده

المقدمة

بدأ الاهتمام بجغرافية النقل الحضري كأحد فروع جغرافية النقل في العقدين الأخيرين من القرن العشرين (١٩٨٠-٢٠٠٠)، بعد أن أصبحت معظم مدن العالم الكبرى تعاني من مشكلات حادة مثل الزيادة السكانية السريعة، زيادة عدد السيارات وما ترتب عليها من مشكلات الازدحام المروري وحوادث المرور، وتلويث الهواء، وتشويه اللاندسكيب الحضاري للمدينة، وقلة المواقف والجراجات المخصصة للسيارات، وغيرها من المشكلات الحضرية المعقدة.

وقد تجسد هذا الاهتمام في ظهور بعض الكتب المنهجية التي تعالج هذا الموضوع منها على سبيل المثال: كتاب "Movement in the City" "الحركة في المدينة" لمؤلفيه دانيالز ووارنز Danials and Warns عام ١٩٨٠، أما الكتاب الثاني فكان بعنوان "The Geography of Urban Transport" "جغرافية النقل الحضري" في عام ١٩٨٦، تحرير سوزان هانسون Suzan Hanson وكان نصيب المدرسة الجغرافية المصرية في النقل عدداً قليلاً من الدراسات لا تزيد عن خمسة عشرة بحثاً ورسالة علمية (ماجستير ودكتوراه) منشورة في الدوريات العلمية، أو نوقشت في الجامعات المصرية خلال الفترة (١٩٥٠-٢٠٠٠) وتمحور معظمها

حول النقل الداخلي في بعض المدن المصرية، كالقاهرة، والإسكندرية، وطنطا، والمنصورة، والزقازيق، وبنها والسويس[١].

ونظراً لعدم وجود دراسة جغرافية باللغة العربية تتناول " جغرافية النقل الحضري: مفهومها، ميدانها، ومناهجها" مما دفع الباحث لإعداد هذا البحث لسد الفراغ في المكتبة الجغرافية المصرية.

ويهدف هذا البحث إلى دراسة النقل الحضري من منظور جغرافية النقل بعد أن كانت بدايته على يد علماء الاقتصاد، ثم أسيراً لجغرافية المدن. ويتضمن البحث خمسة مباحث؛ يتناول الأول منها العلاقة بين تطور وسائل النقل والنمو الحضري عبر العصور، بينما يتعرض الثاني لمفهوم جغرافية النقل الحضري وتطوره، ويركز المبحث الثالث على جغرافية النقل الحضري وعلاقتها بالعلوم الأخرى، أما المبحث الرابع، فيوضح ميدان البحث في جغرافية النقل الحضري وإطارها العام، ويأتي المبحث الخامس ليبين مناهج ومداخل البحث المستخدمة في معالجة جغرافية النقل الحضري.

---

(١) سعيد عبده (٢٠٠٤)، المدرسة الجغرافية المصرية في النقل في نصف قرن (١٩٥٠-٢٠٠٠): نشأتها وتطورها واتجاهاتها، المجلة الجغرافية المصرية، العدد (٤٣)، الجزء الأول، الجمعية الجغرافية المصرية، القاهرة، ص ص ٣٣-٣٧.

المبحث الأول

العلاقة بين تطور وسائل النقل والنمو الحضري عبر العصور

لمحة تاريخية:

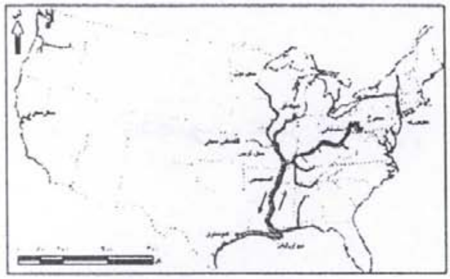
هناك علاقة وثيقة بين تطور وسائل النقل والنمو الحضري عبر العصور المختلفة. ويعتمد نمو المدن في جميع أرجاء العالم المختلفة على وسائل النقل ذات التكلفة المنخفضة والكفاءة العالية. ويمكن تحديد خمس مراحل هامة في تاريخ هذه العلاقة. لكل منها سمات مميزة (شكل ١). على النحو التالي:

١- المرحلة الأولى (ما قبل عام ١٨٣٠): "عصر العربة والشراع"

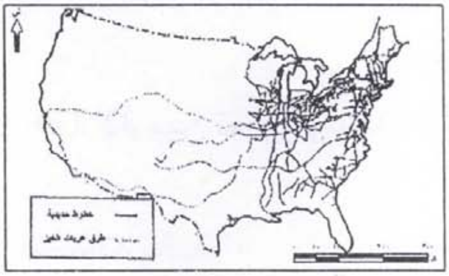
ويمكن تسمية تلك المرحلة بـ "عصر ما قبل السكك الحديدية" "Prerialroad Era" فقد تأثرت المدن الكبرى في اختيار مواقعها وانتشارها بتكنولوجيا العربة والشراع. وحتى عام ١٨٣٠ كانت نسبة سكان الحضر لا تتجاوز ٨٪ من إجمالي عدد سكان الولايات المتحدة، وكانت الوظيفة التجارية هي السمة المميزة للمدن القليلة على ساحل المحيط الأطلنطي مثل نيويورك (٢٠٣ ألف نسمة) وفيلادلفيا (١٦١ ألف نسمة) وبالتيمور (٨١ ألف نسمة) وبوسطن (٦١ ألف نسمة). وكانت كل مدينة تتنافس فيما بينها للهيمنة على الأراضي الموجودة غربي جبال الأبلاش. أما مدينة نيو أورليانز (٤٦ ألف نسمة)[١] فتقع على امتداد الطرق المؤدية إلى قلب الولايات المتحدة على دلتا نهر المسيسيبي، بحيث تتلاقى حاصلات الأراضي الداخلية، ولكن

---

(١) ستانلي د. برون، جاك ف. وليمز (١٩٨٣)، ترجمة نظمي لوقا، مدن العالم، دراسة في نمو المواطن الحضرية في أنحاء الكرة الأرضية، مطبوعات كتابي، القاهرة، ص١٠٣.



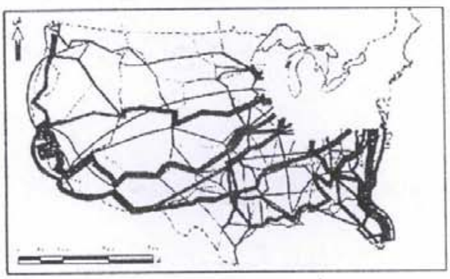
المرحلة الأولى (ما قبل عام ١٨٣٠)
عصر النقل الشهري



المرحلة الثانية (١٨٣٠ - ١٨٧٠)
عصر بدايات السكك الحديد



المرحلة الثالثة
عصر انتشار حمى السكك الحديدية



المرحلة الرابعة (١٩٢٠ - ١٩٧٠)
عصر النقل الجوي



المرحلة الخامسة من(١٩٧٠) حتى الآن
عصر السيارة والطرق السريعة

شكل رقم (١) تطور وسائل النقل في الولايات المتحدة عبر العصور

صعوبة الملاحة النهرية في الاتجاه الصاعد عرقلت تدفق حركة النقل والمرور في الاتجاهين.

وكانت معظم المدن في الأراضي الداخلية الممتدة حتى نهر المسيسيبي صغيرة جداً، فهي مجرد مراكز تجارية للمستوطنات الزراعية المحيطة بها. وفي عام ١٨٣٠، كانت مدينة سنسيناتي أكبر هذه المدن الداخلية (٢٥ ألف نسمة) وكانت بمثابة مركز لخدمات وادي نهر أوهايو الغني بموارده الزراعية يستورد المنتجات الصناعية والزراعية عبر جبال الأبلاش من مواني الساحل الشرقي ويصدر حاصلات المنطقة عن طريق نهري أوهايو والمسيسيبي، ثم من مدينة نيو أورليانز إلى أوروبا.

وحاصل القول أن الأساس الاقتصادي لمعظم مدن هذه المرحلة هو التجارة، ولذا كانت أكبر المدن نمواً هي التي تتحكم في أغنى وأكبر الأراضي الداخلية خاصة بعد إنشاء قناة إيرى Erie Canal في عام ١٨٢٥، والتي تربط نهر هدسون ببحيرة إيري عند مدينة بفالو، كما يمكن تصنيف مدن هذه المرحلة. حسب الموقع الجغرافي. إلى نمطين مميزين وهما: الأول مدن الساحل الشرقي، أما الثاني فهو المدن الداخلية على طول المجاري المائية الملاحية ولكنهما يشتركان في الوظيفة التجارية.

٢ - المرحلة الثانية (١٨٣٠-١٨٧٠): "عصر القنوات المائية والسكك الحديدية":

إذا كانت المرحلة الأولى تتسم بنمو المدن الكبرى على طول الساحل الشرقي المطل على المحيط الأطلنطي، بينما نمت المدن الداخلية على طول المجاري المائية، فإن أهم خصائص هذه المرحلة أن نمو المدن الكبرى الداخلية اعتمد على ظهور القنوات المائية وامتداد شبكات السكك الحديدية.

وقد تضاعفت نسبة سكان الحضر ثلاث مرات تقريباً (من ٨٪ - ٢٣٪) من إجمالي عدد السكان خلال تلك المرحلة، وكان النمو الحضري سريعاً على امتداد الساحل الشرقي بين مدينتي بوسطن وواشنطن. ففي عام ١٨٧٠ أصبحت مدينة نيويورك المركز الحضري المهيمن على مدن الولايات المتحدة بأسرها، فقد بلغ عدد سكانها أكثر من ١,٢ مليون نسمة، كما وسعت مدن الساحل الشرقي من دورها كمراكز صناعية وتجارية للقارة الأمريكية النامية.

وكان من أبرز نتائج هذه الحقبة التاريخية الهامة، انتشار المناطق الحضرية، في الغرب الأوسط الأمريكي ومنطقة البحيرات العظمى، وكان هذا النمو الحضري مقترناً بالنمو السريع في امتداد شبكات النقل، وخاصة بعد إنشاء القنوات المائية والسكك الحديدية، فقد قفزت أطوال الخطوط الحديدية من ١٥ ألف كيلو متراً في عام ١٨٥٠، إلى ٥٠ ألف كيلو متراً في عام ١٨٦٠ ثم إلى ٨٥ ألف كيلو متراً في عام ١٨٧٠، وبذلك أصبحت شبكة السكك الحديدية تربط جميع مدن الساحل الشرقي، كما انتشرت نحو الداخل عبر الغرب الأوسط ومنطقة البحيرات العظمى، كما وصلت إلى مدينة أوكلاند على ساحل خليج سان فرانسيسكو بالمحيط الهادي في عام ١٨٦٩[١].

وكان انتشار القنوات المائية وتعميق الأنهار أمراً طبيعياً لنقل السلع الثقيلة في الوزن، ولذلك نمت المدن الداخلية المرتبطة بالقنوات المائية والسكك الحديدية نمواً خارقاً. فعلى سبيل المثال كانت مدينة سانت لويس على نهر المسيسيبي، ترتبط بمدينة نيو أورليانز بالسفن التجارية والصنادل النهرية التي تمخر عباب النهر في الاتجاهين، كما ازداد عدد سكانها من ٦٠٠٠ نسمة عام ١٨٣٠ إلى ٣١١٠٠٠ نسمة عام ١٨٧٠، أما مدينة شيكاغو على بحيرة ميتشجان كانت تقع على رأس الطرق المائية وقناة إيري، فصارت أكبر ميناء للقمح في العالم، ونافست مدينة

(١) Alexander, J. W., (1963), Economic Geography, New Jersy, Prentice Hall, P. 468.

نيويورك كمركز لتجارة الجملة، وصارت بسبب ازدهارها التجاري تضم نحو ٣٠٠ ألف نسمة في عام ١٨٧٠. أما مدينة سنسيناتي، وهي من أكبر مدن الغرب الأوسط فكان نموها أقل فوصلت إلى ٢١٦ ألف نسمة فقط، وتفوقت في أعمال التجارة والنقل.

ومن المدن الداخلية التي نمت نمواً كبيراً في هذه المرحلة مدينة نيو أورليانز (١٩١ ألف نسمة) وهي من أكبر مدن الجنوب الأمريكي بلا منازع التي تربطها الصنادل النهرية بمزارع القطن الداخلية ومزارع الحبوب ومنتجات اللحوم عبر نهر المسيسيبي، ولكن مع نمو شبكات السكك الحديدية الممتدة من الشرق إلى الغرب سرعان ما استأثرت بمعظم هذه الحركة التجارية.

أما مدينة سان فرانسيسكو، فقد نمت نمواً كبيراً نتيجة لازدهار رأس المال هناك بعد موجة اكتشاف الذهب في عام ١٨٤٠ تحت شعار "Go West Yongman" "اذهب غرباً أيها الشاب". وقد عبر فيدال دولابلاش عن ذلك بقوله "إن الخطوط الحديدية قد غزت شمال أمريكا الشمالية، وكانت معظم نويات مدن الغرب الأمريكي، عبارة عن محطات سكك حديدية"(١).

وهكذا يمكن القول أن إنشاء القنوات المائية الكبرى التي ربطت الطرق المائية. كالأنهار والبحيرات العظمى. كان لها تأثير كبير على نشأة ونمو عدد كبير من المدن الأمريكية حيث قامت أكثر من نصف المدن الأمريكية التي يزيد عدد سكانها على ١٠٠,٠٠٠ نسمة مثل نيوأورليانز وشيكاغو وسنسيناتي وسان لويس، ثم جاء عصر السكك الحديدية بمدينة أخرى تقع عند التقاء الخطوط أو عند نهاياتها، أو عند ممرات الجبال مثل مدن سان دينفر وسان فرانسيسكو، كما نمت مدينة شيكاغو نمواً كبيراً بسبب موقعها عند ملتقى الطرق الحديدية.

---

(١) Dala Blach, V., (1952), Principles of Human Geography, Constable and Company L.T.D., London, P. 408.

وفي مصر كان امتداد شبكة السكك الحديدية بين مدنها المختلفة له تأثير كبير في ازدهار ونمو العديد من تلك المدن سواء تلك التي عاصرت بداية الإنشاء أم تلك التي مرت بها الخطوط الحديدية فيما بعد وخلال مراحل تطورها، فاتصال الإسكندرية بالسويس عبر القاهرة في بداية الإنشاء خلال (١٨٥٢-١٨٥٨) جعل مصر ممراً عالمياً سهلاً للتجارة العالمية بين أوروبا والشرق خدم تجارة المرور وساعد على ازدهار كل من المدينتين، ومرور الخط على مدينة كفر الزيات في بداية عهد الإنشاء (١٨٥٤) عمل على تطورها ونموها، كما أن مدينة الزقازيق التي كانت في الأصل معسكراً لعمال التراحيل الذين كانوا يعملون في حفر الترع الصيفية شرق الدلتا، أصبحت من أهم مراكز النقل الحديدي بمرور الخط الحديدي من القاهرة إلى الإسماعيلية عبرها عام ١٨٦٧ وأدى ذلك إلى نموها وازدهارها، ومدينة طنطا زادت أهميتها وانجذب السكان نحوها بشكل كبير بعد أن صارت مركز التقاء للخطوط الحديدية[١].

وقد لعبت قناة السويس دوراً مهماً في نمو مدن بورسعيد والإسماعيلية والسويس، وعلى هذا "فمدن القنال هدية القنال إلى مصر، ولكنها أيضاً هدية النيل إلى القنال (تعتمد في وجودها على ترعة الإسماعيلية) بمعنى آخر إذا كانت القناة هي أم هذه المدن، فإن النيل أبوها ببساطة على حد قول جمال حمدان[٢]".

وهناك العديد من الأمثلة عما فعلته السكك الحديدية في ازدهار ونمو العديد من المدن المصرية ويكفي هنا القول أنها جعلت نقل القطن سهلاً وميسوراً من مراكز إنتاجه إلى مواني تصديره مما أدى إلى نمو مدن الأرياف التي كانت تجمع عندها الأقطان تمهيداً لنقلها بالسكك الحديدية إلى تلك المواني وخاصة الإسكندرية.

---

(١) سعيد عبده (١٩٨٠)، الآثار الاقتصادية للسكك الحديدية في مصر، دراسة في الجغرافية الاقتصادية، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية البنات. جامعة عين شمس، القاهرة، ص ص ٣-٥.

(٢) جمال حمدان (١٩٧٧)، جغرافية المدن، عالم الكتب، القاهرة، ص٨٥.

ويمكن تسمية مدن هذه المرحلة بـ "مدن النقل" "Transport Cities"[1].

مما سبق يمكن القول أن القرن التاسع عشر هو العصر الذهبي للسكك الحديدية في الولايات المتحدة، خلال الفترة (١٨٣٠-١٨٧٠) وفي مصر خاصة في "عصر إسماعيل" (١٨٦٣-١٨٧٩).

٣- المرحلة الثالثة (١٨٧٠-١٩٢٠): "عصر انتشار السكك الحديدية والنقل البحري":

ويمكن أن نطلق على هذه المرحلة أيضاً "حمى انتشار السكك الحديدية والانفجار الحضري" فقد ازدادت نسبة سكان الحضر في الولايات المتحدة إلى الضعف، وواصلت مدن الساحل الشرقي نموها السريع فقد تضاعف عدد سكان مدينة نيويورك أربع مرات فوصلت إلى ٥,٣ مليون نسمة في عام ١٩٢٠، أما سكان مدينة فيلادلفيا فقد تضاعف ثلاث مرات حتى وصل إلى ١,٨ مليون نسمة، وحظيت مدينتا بوسطن وبالتيمور بمعدلات مشابهة لذلك.

ويمكن القول بصفة عامة أن هناك ٢٨ مدينة أمريكية تمتد في شكل قوس يبلغ طوله ٨٠٠ كيلو متراً من مدينة (ليف) بولاية ماساشوسيتس شمالاً إلى مدينة (نورفولك) بولاية فرجينيا جنوباً، ووصل عدد سكان كل منها إلى أكثر من ١٠٠,٠٠٠ نسمة في عام ١٩٢٠.

---

(١) Trewartha, C., and Others, (1957), Elements of Geography, McGraw-Hill, (4th ed.) New York, PP. 560-561.

* يمكن تعريف " مدن النقل " "Transport Cities" وتسمى أحياناً " مراكز النقل " "Transport Centers"، بأنها المدن التي تقوم بوظائف النقل، أي تقوم بوظائف تذليل النقل على امتداد وطرق النقل. فحيث يجرى نقل وتحويل المواد الخام أو نصف المصنعة من إحدى وسائل النقل إلى وسيلة نقل أخرى مثل التحويل من النقل المائي إلى النقل بالقطارات أو من النقل بالقطارات إلى الشاحنات (أو ما يطلق عليه النقل متعدد الوسائط Multimodal Split)، تبرز مدن إما كمراكز تشغيل أو مراكز شحن وتفريغ، وكثيراً ما تكون مدن النقل الهامة مركز التقاء نوعين من وسائل النقل مثل القاهرة والإسكندرية وبورسعيد.... وغيرها.

كما حدث أيضاً نمو كبير في مدن الغرب الأوسط ومنطقة البحيرات العظمى، فقد قفزت مدينة شيكاغو من المرتبة الخامسة بين مدن الولايات المتحدة في عام ١٨٧٠ إلى المرتبة الثانية في عام ١٩٢٠، كما شمل النمو عدد كبير من مدن الساحل الغربي (١٠٠,٠٠٠ نسمة فأكثر) في مقدمتها لوس أنجلوس، ومن مدن الجنوب مثل مدينتي دالاس وهيوستن بولاية تكساس.

ويرجع هذا النمو الحضري الكبير إلى النمو المتزايد في شبكات الخطوط الحديدية وخاصة "الخطوط العابرة للقارات" "Trans continental Railways" (مثل الخط الحديدي الباسيفيكي الممتد من شرق القارة إلى غربها الذي وصل إلى مدينة فانكوفر على الساحل الغربي في عام ١٨٨٦) عبر نطاق السهول الوسطى بأمريكا الشمالية مما أدى إلى استغلال وتعمير مساحات كبيرة في كل من الولايات المتحدة وكندا، ومن أهم مدن هذه المرحلة ديترويت وكليفلاند وبيتسبرج التي قفزت إلى المرتبة الرابعة والخامسة والعاشرة بين أكبر مدن الولايات المتحدة على الترتيب في عام ١٩٢٠.

وبالمثل ساهم مد خط حديد سيبيريا بالاتحاد السوفيتي (السابق) في استغلال مساحات كبيرة في سيبيريا، بل وإنشاء الكثير من المدن الجديدة، مثل تشليابنسك التي تقع على الجانب الشرقي لجبال الأورال، ومدينة أوفا على الجانب الغربي لها، وكومومولسك على نهر آمور.

وفي مصر شهدت مدينتي القاهرة والإسكندرية في أواخر القرن التاسع عشر وبداية القرن العشرين نمو الضواحي المختلفة معتمدة على الخطوط الحديدية، فقد ساعد خط حديد حلوان (١٧٨٠-١٨٧٢) على نمو ضاحيتي المعادي وحلوان[١]، أما خط مترو مصر الجديدة (عام ١٩١٠) فقد ساعد على نمو ضاحية مصر الجديدة فقد ازداد عدد سكانها من ٣٠٠٠ نسمة عام ١٩١١ إلى

(١) فاطمة علم الدين (١٩٨٩)، تطور النقل والمواصلات الداخلية في مصر في عهد الاحتلال البريطاني (١٨٨٢-١٩١٤) مركز وثائق وتاريخ مصر المعاصر، مصر النهضة، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة، ص٥٧.

٤٧٢٩ نسمة عام ١٩١٢[١]. أما خط الترام الكهربائي بالقاهرة (عام ١٨٩٦) فقد ساعد على نمو ضاحية شبرا[٢]. كما أدى ترام الرمل الكهربائي (١٨٦٣-١٩٠٤) دوراً مؤثراً في الاتصال العمراني بين الإسكندرية وضاحية الرمل وكذلك في امتداد الضاحية نحو الشرق[٣].

٤- المرحلة الرابعة (١٩٢٠-١٩٧٠): "عصر السيارة والنقل الجوي"

لعل من أهم سمات تلك المرحلة هي **"السيارة التي أعادت تشكيل مدن العالم"**، ومنها مدن الولايات المتحدة، كما عزز النقل الجوي النمو الحضري الذي حدث خلال المراحل السابقة.

فقد ازدادت نسبة سكان الحضر في الولايات المتحدة (من ٤٧٪ - ٧٠٪) خلال هذه الحقبة التاريخية وهو ما يمكن تسميتها بالانفجار الحضري Urban Explusion وتعزى التغيرات التي حدثت في توزيع سكان الحضر خلال تلك الفترة إلى الطريقة التي شكلت بها السيارة والشاحنة والطائرة النمو الحضري. وقد ساعد الانتشار الكبير للسيارة الخاصة على تنوع المدن واتساعها، كما شكلت السيارة أطراف المدينة، لأنها أمدت الطبقات الوسطى بوسيلة شخصية للانتقال، وبالتالي حررت السكان من الاعتماد على النقل العام، كما مكنت ساكني المدينة من الخروج من قلب المدينة الأكثر ازدحاماً إلى نطاق الضواحي حولها، وخاصة خلال الفترة (١٩٥٠-١٩٧٠)، وكانت الزيادة في عدد سكان الضواحي تعادل ثلاثة أمثال الزيادة في عدد سكان المدن في الولايات المتحدة وينطبق هذا الكلام على مدن سان لويس، فيلادلفيا، مينوبولس، وبرمنجهام، ألاباما، وميلوكي وسياتل.

---

(١) عبد القوى فهمي (٩٧/ ١٩٩٩)، أثر الكهرباء على الامتداد العمراني لمدينتي القاهرة والإسكندرية (١٩٠٤-١٩٥٦)، المجلة التاريخية، المجلد رقم (٤٠)، مكتبة الدار العربية للكتاب، القاهرة، ص١٥٨.

(٢) فاطمة علم الدين (١٩٨٩)، مرجع سبق ذكره، ص١١٠.

(٣) عبد القوى فهمي (٩٧/ ١٩٩٩)، مرجع سبق ذكره، ص١٧٤.

وفي بريطانيا قامت خطة لندن الكبرى عام ١٩٤٤ على أساس إنشاء مدن جديدة في مناطق قريبة من لندن لتستقطب السكان والصناعات ومن ثم تحد من النمو المتزايد والتضخم في حجم مدينة لندن.

وفي المرحلة الأولى للإنشاء والتطوير (١٩٤٦-١٩٦٩) أنشئت ١٤ مدينة جديدة، ثمانية مدن منها تنتشر في شكل حلقة حول مدينة لندن وهي مدن بازيلدون، وبراكتل، وكراولي، وهارلو، وهاتفيلد، وهامبستيد، وستيفينيج، وويلوين جاردن سيتي، ومدينة واحدة في ميدلاند، ومدينة كوربي، ومدينة في ويلز، ومدينة كومبرانت، ومدينتان في اسكتلندا (شرق كيلبريد وجلينروزس)[١].

وخلاصة القول أن الصفة الغالبة على هذه المرحلة هي نمو الضواحي نتيجة التوسع في استخدام وسائل النقل الخاص (السيارة) في مقابل تقليل الاعتماد على وسائل النقل العام.

٥ - المرحلة الخامسة (١٩٧٠- حتى الآن): "عصر الطرق السريعة":

وتعد من أهم مراحل تطور العلاقة بين وسائل النقل والنمو الحضري، فقد اتسمت بمقاومة التركيز الحضري، أي تراجع نمو الحواضر الكبرى في العالم، وخاصة القديمة منها مثل مدن نيويورك، وبيتسبرج، وكليفلاند، ولندن، وباريس وغيرها، بالإضافة إلى تراجع نمو بعض المدن الأحدث عهداً مثل لوس أنجلوس في مقابل النمو السريع لسكان المدن الأصغر، والمناطق الحضرية خاصة في الجنوب والغرب مثل مدينتي ميامي وأطلانطا ويرجع ذلك لعدة عوامل لعل من أهمها تطور وسائل النقل التي مدت أسلوب الحياة الحضرية إلى ما وراء الحدود المباشرة لمناطق الحواضر (الهوامش الحضرية)، مما أدى إلى الانتشار الحضري مقابل التركيز الحضري في المراحل السابقة.

---

(١) ميدز. ر.هـ. (١٩٧٢)، النقل العام في المدن الجديدة في بريطانيا، مجلة الطرق العربية، العدد (يناير. فبراير. مارس)، القاهرة، ص٤٠.

وقد واكبت مصر التغيرات الجديدة على الساحة العالمية في نهاية السبعينات، فقد أخذت بسياسة إنشاء المدن الجديدة التي تستهدف في المقام الأول جذب الأنشطة الاقتصادية والسكان المتمركزة في المراكز الحضرية الكبرى كالقاهرة والإسكندرية، وتخفيف الضغط السكاني عن الوادي والدلتا وتحقيق التنمية الإقليمية المتوازنة بين أقاليم الدولة، ولتحقيق ذلك فقد بدأت الحكومة المصرية في إنشاء مدينة العاشر من رمضان في أوائل عام ١٩٧٨، وتلتها مدينتي السادس من أكتوبر والسادات عام ١٩٧٩. وتلى ذلك إنشاء عدد من المدن الجديدة وصل إلى ١٧ مدينة جديدة في عام ١٩٩٥. وفي عام ١٩٩٨ لجأت هيئة المجتمعات العمرانية الجديدة إلى وضع خريطة لمصر تستهدف إقامة ٤٤ مدينة وتجمعاً جديداً حتى عام ٢٠١٧[1]، مع ربط هذه المدن الجديدة بالعواصم والمدن الأخرى والقائمة بشبكات النقل السريع.

وخلاصة القول أن هذه المرحلة يمكن تسميتها بـ"مرحلة نمو الضواحي وإنشاء المدن الجديدة" نتيجة التقدم في وسائل النقل السريع خاصة السيارة وخطوط المترو.

وقد تبين من عرض تاريخ النقل في العالم وعلاقته بنمو المدن أن هناك علاقة عضوية بين النقل والنمو الحضري ويتباين هذا النمو من مرحلة لأخرى باختلاف وسيلة النقل من الشراع إلى القطار إلى السيارة والطائرة، وقد لعبت السيارة دوراً إيجابياً في نمو المدن من ناحية وتسهيل الحركة والتنقل داخلها، كما ساعدت في إنشاء الضواحي والمدن الجديدة لتخفيف الضغط السكاني عن قلب المدينة من ناحية أخرى. ولكن مع ازدياد عدد السيارات داخل المدن بدأت تلعب دوراً سلبياً في تلويث بيئة المدن ومظهرها الحضاري وأصبح يطلق عليها "الشيطان الذي يهدد البيئة ".

---

(١) داليا حسين الدرديري (٢٠٠٤)، المدن الجديدة وإدارة التنمية العمرانية في مصر، كتاب الأهرام الاقتصادي، العدد (١٩٧)، أول مايو، القاهرة، ص٣.

المبحث الثاني

مفهوم جغرافية النقل الحضري وتطوره

لا شك أن تحديد مفهوم جغرافية النقل الحضري هو المدخل الحقيقي لتوضيح ميدان البحث فيها وتحديد إطارها العام.

ويمكن تعريف جغرافية النقل الحضري بأنها " أحد فروع جغرافية النقل الذي يدرس حركة الأفراد والبضائع بين الأماكن المختلفة داخل المدينة، باستخدام وسائل النقل المختلفة، لخدمة أغراض كثيرة خلال أوقات اليوم المختلفة "[(١)].

ولفهم طبيعة النقل داخل المدن جملة وتفصيلاً، يجب فهم خصائص هذه الحركة من خلال تحليل العلاقة المتبادلة بين أنماط الحركة، ونظم النقل المختلفة.

وربما يكون السياق التاريخي ضروري هنا للتعرف على البدايات الأولى لهذا الفرع الوليد، وتسليط الضوء على التطورات التي طرأت عليه خلال النصف الثاني من القرن العشرين وأوائل القرن الحادي والعشرين، فقد شهدت جغرافية النقل الحضري تطورات كبيرة خلال هذه الفترة على مستوى العالم أجمع سواء في موضوعاتها، أم قضاياها ومشكلاتها، بدءاً من كونها مجرد إشارات عابرة وردت في مراجع اقتصاديات النقل، ومروراً بدراستها ضمن إطار جغرافية المدن، وانتهاء بدخولها ميدان جغرافية النقل.

وتأسيساً على ذلك فقد مر مفهوم جغرافية النقل الحضري بمراحل زمنية. لكل منها خصائصها واتجاهاتها. نوجزها فيما يلي:

---

(١) Barber, G., (1986), Aggregate characteristics of Urban Travel, in Hanson, S., (Ed.) the Geography of Urban Transportation, the Guilford Press, New York, P. 73.

١- المرحلة الأولى (ما قبل عام ١٩٥٠): "النقل الحضري من منظور اقتصادي"

كانت بداية الاهتمام بالنقل الحضري. في تلك المرحلة المبكرة نسبياً. على يد الاقتصاديين. ويعتبر "إمري جونسون" "E. Johnson" . والذي كان يعمل أستاذاً للنقل في جامعة بنسلفانيا بالولايات المتحدة الأمريكية. من أوائل الذين نبهوا منذ مطلع القرن العشرين لأهمية دراسة النقل كفرع قائم بذاته[١]. ومن ثم كان تركيز الاقتصاديون على دراسة اقتصاديات النقل كفرع مستقل من فروع علم الاقتصاد. وكانت الدراسات التي تتناول اقتصاديات النقل تتضمن إشارات جغرافية معينة عن النقل الحضري مثل التطور التاريخي لنظم النقل المختلفة، وأيضاً حركة النقل داخل المراكز الحضرية. وكانت هذه الإشارات البسيطة بمثابة الإرهاصات الأولى لجغرافية النقل الحضري.

وقد سار الاقتصاديون المصريون على نفس خطى المدارس العالمية في اقتصاديات النقل فكانوا أسبق من الجغرافيين في دراسة موضوع النقل من أمثال عبد العزيز مهنا. وكان أستاذاً للاقتصاد السياسي في كلية التجارة بجامعة فؤاد الأول (جامعة القاهرة الآن). الذي يعد أول من نبه إلى ضرورة الاهتمام بدراسة النقل وخاصة اقتصاديات النقل، وذلك عندما نشر كتابه الموسوم "اقتصاديات النقل" في عام ١٩٣٦[٢]. وقد تضمن هذا الكتاب إشارات جغرافية خاصة بالنقل الحضري، وجاء ذلك في الفصل السادس بعنوان " أهمية النقل في المدن " ويتناول تمويل مشروعات النقل في المدن الكبرى، وحركة المرور بها. أما الفصل الثالث عشر فجاء بعنوان " وسائل النقل في العاصمة " والذي يتناول النقل بالسيارات والترام بمدينة القاهرة.

---

(١) جعفر الشايقي (١٩٩٠)، أهمية المنهج الشبكي في جغرافية النقل، مجلة كلية الآداب، جامعة الإمارات العربية المتحدة، العدد السادس، العين، ص٢٣٥.

(٢) عبد العزيز مهنا، حسين فهمي (١٩٤٧)، اقتصاديات النقل، مكتبة الاعتماد، القاهرة، ص ص ١٨٩-١٩٣، ص ص ٢٢٨-٢٣٢.

وبعد أكثر من عشر سنوات من صدور كتابه الأول، فقد أعاد عبد العزيز مهنا الكرة لكي يدرس السكك الحديدية فقد اشترك مع حسين فهمي . والذي كان يعمل أستاذاً للاقتصاد السياسي في كلية الحقوق بجامعة فؤاد الأول آنذاك . في تأليف كتاب آخر بعنوان "اقتصاديات السكك الحديدية" في عام ١٩٤٧[١]، وقد وردت إشارات خاصة عن جغرافية النقل الحضري، وجاء ذلك في الفصل الخامس بعنوان "كهربة السكك الحديدية" . ويتناول كهربة خطوط سكك حديد الضواحي المصرية، مثل خط حلوان . عين شمس (القاهرة) وخط أبو قير . محطة الرمل (الإسكندرية).

وهكذا بدا أن أهل الاقتصاد هم المختصون بالنقل الحضري وليس الجغرافيين، فقد تركزت دراساتهم على اقتصاديات النقل كفرع مستقل من فروع علم الاقتصاد، وكانت تلك الدراسات تتضمن إشارات جغرافية معينة عن النقل الحضري. ولكن الملاحظ أن كتابات الاقتصاديين سالفة الذكر تعد أكثر ميلاً لسرد الحقائق الاقتصادية من أن تكون دراسة في جغرافية النقل الحضري ذاتها التي تعنى بدراسة الخصائص المكانية لحركة النقل داخل المدينة وتحليلها وتفسيرها.

٢ - المرحلة الثانية (١٩٥٠-١٩٨٠): "النقل الحضري من منظور جغرافية المدن"

مع بداية الخمسينات من القرن العشرين ظهرت بعض التغيرات الهامة في ميدان النقل وخاصة الدراسات التي تتناول اقتصاديات النقل، ترتب عليها تراجع ملحوظ بحيث أصبحت مقصورة على ميادين دراسية معينة تتعلق بهياكل الأجور وأسعار النقل وتكاليفه، وكفاءة أدائه، وإدارة وسائله. ويعود هذا التراجع إلى تأثير بعض المفاهيم حول النقل وطبيعته، ومشكلاته والتي عكستها بعض

(١) عبد العزيز مهنا، حسين فهمي (١٩٤٧)، اقتصاديات السكك الحديدية، مكتبة النهضة المصرية، القاهرة، ص ص ٢٤٢-٢٤٤.

الكتب المنهجية التي ظهرت في الخمسينيات من القرن العشرين مثل كتاب "تروكسل " "Troxel" بعنوان: "Economics of Transport" ، "اقتصاديات النقل" والذي أكد فيه بوضوح على أن النقل في الأساس يعد مشكلة جغرافية[١].

وكانت هذه النظرة بمثابة اعتراف صريح بأن دراسات النقل ومشكلاته يجب أن تتم ضمن إطار جغرافي، وليس في إطار علم الاقتصاد، كما تعد نقطة تحول كبرى نحو جغرافية النقل وتطورها، فقد ساعدت على اقتراب دراسات النقل في ميدان علم الجغرافيا، وتجلى ذلك واضحاً في تزايد اهتمام الجغرافيين بالنقل منذ بداية النصف الثاني من القرن العشرين.

فقد تناول الجغرافيون النقل الحضري من زوايا مختلفة، وعالجوا موضوعاته بمناهج وأساليب متعددة وخاصة المدرستين الأوروبية والأمريكية وكانت المدرسة الجغرافية الأوروبية أسبق إلى الكتابة عن النقل الحضري ومشكلاته منذ الحرب العالمية الثانية[٢]، ولعل ذلك يرجع إلى قدم المدن الأوروبية، وضيق الطرق في بعض أحيائها والدمار الذي لحق بها بعد تلك الحرب[٣]. أما المدرسة الأمريكية فقد تأخر اهتمامها بدراسة النقل داخل المدن حتى بداية الخمسينات من القرن العشرين[٤]، نظراً لحداثة عهد مدنها مقارنة بنظيرتها الأوروبية.

ولم تكن دراسات النقل الحضري محل اهتمام جغرافية النقل في تلك المرحلة، بل بقيت الدراسات تدخل ضمن إطار جغرافية المدن، إذ أن

---

(١) Troxel, E., (1944), Economics of Transport, Rinehart, New York.

(٢) Hurst, M. E., (1973), Transportation and the Social Framework, Economic Geography, Vol.44, April, P.165.

(٣) Wheeler, J. O., (1973), Social and Policy Perspectives in Transportation Geography, Economic Geography, Vol. 49, April, P.181.

(٤) ستانلي د. برون، وجاك ف. وليمز، ترجمة نظمي لوقا (١٩٨٣)، مرجع سبق ذكره، ص٩٨.

أبحاث جغرافية النقل انصبت على دراسة النقل خارج نطاق المدينة وأثره على علاقات المدن بعضها بالبعض الآخر ونشأتها وتطورها، سواء على المستوى المحلي، أم الإقليمي، أم الدولي، إذ أن المدينة كثيراً ما ينظر إليها كمركز لالتقاء شبكات النقل، إلا أن مشكلات النقل والمرور، وازدحامه داخل المدينة بدأ يلح على المهتمين بدراسة المدينة من الجغرافيين حتى أخذوا يتداولون مصطلحاً جديداً هو "النقل الحضري" "Urban Transport" في كثير من الدراسات. وقد اهتمت تلك الدراسات بالنقل كأحد الوظائف أو الاستخدامات التي تحتل مكاناً لها في المدينة. وأبرزت أهمية الشوارع والطرق، إذ بدونها يصبح التخصص الوظيفي لاستخدامات الأرض داخل المدينة أمراً مستحيلاً[1]، وقد أوضحت تلك الدراسات أن الشوارع والأماكن المخصصة لوسائل النقل تحتل نسبة تتراوح ما بين ٢٥-٣٠٪ من مساحة الأرض المعمورة من المدينة[2]، بينما أوضحت دراسات أخرى أنها تحتل نسبة ٣٣٪ من مساحة الأرض الكلية للمدينة. ومن المساحة المعمورة والتي تقدر بحوالي ٤٠٪ من قيمة الأرض[3].

وقد سلطت دراسات أخرى الضوء على وسائل النقل المستخدمة وأثرها في تطور المدينة وتوسعها، وعلاقة ذلك بشكل المدينة، بل إن بعض الدراسات اهتمت بطرق كل وسيلة نقل على حدة، وأفردت لها بحثاً خاصاً بها[4].

---

(١) Harold, M.M., and Kahre, C.F., (1959), (Eds.) Readings in Urban Geography, the University of Chicago Press, Chicago, P. 326.

(٢) Raymond, M. E., (1966), The American City: An Urban Geography, McGraw-Hill, New York, P.214.

(٣) فريدريك وهاريس (١٩٧١)، دراسة تحليلية في تأثير مكان الطرق في تحسين الحركة في المدن، مجلة الطرق العربية، العدد (إبريل . مايو . يونيو)، مطبعة أطلس، القاهرة، ص٢٤.

(٤) صالح فليح حسن (١٩٨١)، حركة النقل داخل المدن، مجلة كلية الآداب، جامعة بغداد، بغداد، ص١٠١.

يتضح مما سبق أن هذه المرحلة تمثل علامة فارقة في تاريخ جغرافية النقل الحضري، باعتبارها نقلة نوعية كبيرة، انتقلت بها من إطار علم الاقتصاد إلى ميدان علم الجغرافيا خاصة جغرافية المدن.

٣ - المرحلة الثالثة (١٩٨٠- حتى الوقت الراهن) (النقل الحضري من منظور جغرافية النقل):

وتعد هذه المرحلة من أهم مراحل تطور جغرافية النقل الحضري، فقد بدأت جغرافية النقل تركز اهتماماً كبيراً على دراسة النقل داخل المدن وأصبح هناك ما يسمى بـ" جغرافية النقل الحضري" "Geography of Urban Transport" وتجسد ذلك بوضوح في ظهور عدة مؤلفات منها على سبيل المثال: Transport and Trade; Conceptual Framework in Geography.

"النقل والتجارة: إطار مفهومي في الجغرافيا" لميشيل بارك[١] "Micheal Barke" عام ١٩٨٦ والذي أفرد فيه فصلاً كاملاً وهو الفصل الرابع بعنوان "Urban Transport: Trends and Problems" النقل الحضري: اتجاهات ومشكلات. وناقش فيه مشكلات النقل الحضري مثل مشكلة الازدحام المروري، ومشكلة مواقف السيارات، والمنافسة بين وسائل النقل الحضري المختلفة، بالإضافة إلى دراسة النقل العام والخاص داخل المدن.

أما الكتاب الثاني فكان بعنوان Modern Transport Geography "جغرافية النقل الحديث" لمحرريه ريتشارد نولز، وبريان هويل[٢] .R. Knowles, and B

---

(١) Bark, M., (1986), Transport and Trade; Conceptual Framework in Geography, Oliver and Boyd, Hon Kong, P. 97-111.

(٢) Knowles, R., and Hoyle, B. (Eds.) (1998), Modern Transport Geography, John Wiley & Sons, New York, PP. 115-157.

Hoyle وهو من الكتب حديثة العهد نسبياً التي ظهرت في العقد الأخير من القرن العشرين (١٩٩٨) ويضم فصلين كاملين عن النقل الحضري، وهما الفصل السادس بعنوان: "Urban Travel Patterns" "أنماط النقل الحضري" تأليف "جنيفيف جوليانو" Genevieve Giuliano وناقش فيه دور النقل في الحياة اليومية، وإمكانية الوصول إلى الأماكن المختلفة داخل المدينة، واتجاهات الرحلة الحضرية وتغير أنماط استخدام الأرض.

أما الفصل السابع فجاء بعنوان: "Urban Transport, Problems and Solutions" "النقل الحضري: المشكلات والحلول" تأليف "بريان تورتون وريتشارد نولز" "B. Turton and R. Knowles" وناقشا فيه مشكلات الازدحام المروري، ومواقف السيارات، وتراجع دور النقل العام في مقابل تعظيم دور النقل الخاص نظراً لزيادة استخدام السيارات الخاصة.

كما تعرضا لدراسة أنماط استخدام الأرض وتغيرها، وخاصة في الدول النامية، والحلول التي تتصدى لمثل هذه المشكلات والتي من أهمها التنسيق بين وسائل النقل الحضري المختلفة، مع التطبيق على دراسة حالات بعض المدن مثل مدينة جلاسجو (المملكة المتحدة) ومدن جنوب شرق آسيا، وبعض المدن الأفريقية، ومدينة كاليفورنيا (الولايات المتحدة الأمريكية).

أما عن الكتب المتخصصة في جغرافية النقل الحضري نذكر منها على سبيل المثال كتاب "دانيالز ووارنز"(١) "Daniels, P.W., and Warnes, A.M" بعنوان:

"Movement in City; spatial perspectives on urban transport and travel".

"الحركة في المدينة، منظور مكاني للنقل الحضري والسفر" عام ١٩٨٠.

ويتناول موضوعات مختلفة من أهمها ثورة النقل والنمو الحضري، أنشطة

---

(١) Danials, P. W., and Warnes, A. M., (1980), Movement in City, Spatial Perspectives on Urban Transport and Travel, Methuen, New York.

سكان الحضر وعلاقتهم بالحركة داخل المدن، حركة النقل الحضري وخصائصها، تطور سياسات النقل الحضري وتخطيطه، كما ناقش بعض القضايا المهمة التي تؤخذ بعين الاعتبار عند صنع القرارات الخاصة بالنقل الحضري.

وهناك كتاب آخر على جانب كبير من الأهمية تحرير "سوزان هانسون"[1] "S. Hanson" بعنوان " Geography of Urban Transportation " "جغرافية النقل الحضري" (١٩٨٦) ويضم موضوعات متنوعة عن النقل الحضري من أهمها " مشكلات النقل الحضري " لبيتر مولر P. Muller و"الأنماط المختلفة للحركة" لجيرالد بربر G. Barber، و" تخطيط النقل الحضري"، لإيريك باس" E.Pas؛ و"الآثار الاجتماعية للنقل الحضري"، لديفيد هوج D. Hoage، وأخيراً النقل الحضري: السياسات والبدائل لديفيد بلان D., A., Plane.

وصفوة القول أن هذه المرحلة تمثل نقلة نوعية مميزة، فقد بدأت جغرافية النقل تهتم بشكل كبير بالنقل الحضري، وازداد عدد المراجع التي تهتم بهذا الفرع الهام بعد أن كان أسيراً لجغرافية المدن.

يتضح من السياق التاريخي لتطور مفهوم جغرافية النقل الحضري أن أصبحت من أهم الاتجاهات الحديثة في السنوات الأخيرة من القرن العشرين وأوائل القرن الحادي والعشرين خاصة بعد زيادة نمو المدن ومشكلاتها المعقدة كمشكلة المرور وتلويث هواء المدن وغيرها.

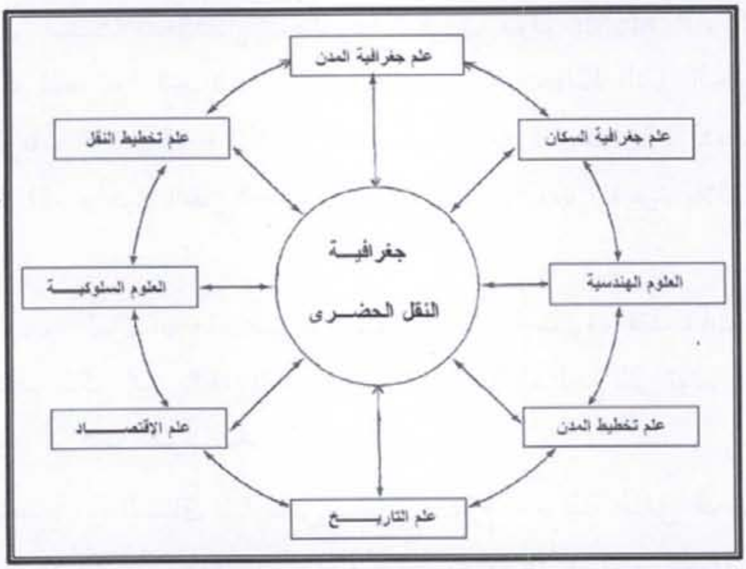
---

(١) Hanson, H. S., (Ed.) (1986), The Geography of Urban Transportation, The Guilford Press, New York.

المبحث الثالث

جغرافية النقل الحضري وعلاقتها بالعلوم الأخرى

هناك علوم كثيرة تشترك في دراسة جغرافية النقل الحضري منها التاريخ والاقتصاد، والعلوم الهندسية، وجغرافية المدن، وجغرافية السكان، وعلم تخطيط المدن، وعلم تخطيط النقل، والعلوم السلوكية وغيرها من العلوم وسوف نتناول فيما يلي أهم هذه العلوم: (شكل ٢).



شكل رقم (٢) جغرافية النقل الحضري وعلاقتها بالعلوم الأخرى

١- علم التاريخ:

يهتم كل من الجغرافي والمؤرخ بدراسة الطرق، فيعني الأول منها أنها تمثل طرق النقل المستخدمة الآن (الصورة الحالية)، كما تبدو كمعالم قد تغلغلت في البيئة، فتفسيرها في مقدمة ما يعنيه، أما أهميتها للثاني، فلأنها تمثل الوسائل الرئيسية التي تنتشر عن طريقها الجماعات والأفكار ومظاهر النشاط الاقتصادي.

ولسنا بحاجة إلى أن نؤكد أن الطرق في صورها المختلفة (مثل المسالك والدروب والطرق الحديثة) قد لعبت دوراً حيوياً في كل مكان طوال التاريخ "كضرورة لا استغناء للمجتمع المنظم عنها"(١).

وبناء على ذلك فيمكن اعتبار تاريخ النقل هو تاريخ المدينة ذاتها، ويركز تاريخ النقل الحضري على تطور وسائل النقل عبر العصور، وعلاقتها بالمجتمعات البشرية السابقة، كما يهتم بتفسير نشأة نظم النقل الحديثة، كما يساعدنا التاريخ على إدراك وفهم إمكانات نظم النقل في الوقت الحالي، كما يناقش تخطيط النقل في المستقبل، وتأثير شبكات النقل على نمو المدينة... الخ.

من ذلك يتضح أن العلاقة بين جغرافية النقل الحضري والتاريخ علاقة وظيفية وحيوية.

٢- علم الاقتصاد:

يركز علم الاقتصاد على دراسة العلاقة بين نظم النقل والنظم الاقتصادية، ويدرس موضوعات مهمة في جغرافية النقل الحضري، مثل تمويل نظم النقل، والاستثمارات اللازمة لها، كما يدرس علماء الاقتصاد والإدارة التكاليف المتغيرة والثابتة، وأهمية كل منها في اختيار وسيلة النقل، والتعرف على درجة المنافسة السائدة بين وسائل النقل المختلفة والتكامل بينها، وكذلك تحليل الطلب على خدمات النقل (نقل الركاب والبضائع) الحالية والمستقبلية.

وهكذا يمكن القول أن التأثير متبادل بين جغرافية النقل الحضري وعلم الاقتصاد فباحث جغرافية النقل الحضري ينبغي أن يكون على دراية مناسبة بأسس علم الاقتصاد حتى يمكنه فهم طبيعة العوامل الاقتصادية المؤثرة في استغلال وسائل النقل المختلفة لاختيار أنسبها، وفي المقابل، فإن باحث اقتصاديات النقل عليه أن يكون ملماً بأسس جغرافية النقل، حتى يتعرف على

---

(١) انظر مقدمة كتاب Hillaire, Belloc, (1934), The Road.

طبيعة العوامل الجغرافية المؤثرة في اقتصاديات تشغيل وسائل النقل بالمدينة وفي توجيه شبكات النقل بها.

٣- علم جغرافية السكان:

تتمثل أهم إسهامات علم جغرافية السكان في عملية التحليل الإحصائي للنقل والمرور ولتأثيرها الكبير في مجموع الرحلات اليومية للسكان، وباعتبارها في تغير مستمر، وينعكس ذلك على الرحلات المتولدة.

وتتحدد أغراض السفر على أساس: عدد السكان، والتركيب العمري لهيكل السكان، والتوزيع الجغرافي للسكان الحالي، واتجاهات التركز السكاني في المستقبل، وكذلك عدد الأسر والدخل الشهري للأسرة، وعدد السيارات الخاصة. وتتجسد هذه الدراسات بشكل خاص عند دراسة تخطيط النقل الحضري[١].

٤- علم جغرافية المدن:

لا شك أن النقل هو العامل الحاسم في تحديد مواقع المدن. فالعلاقة بين النقل والموقع وثيقة جداً حتى تقترب جغرافية النقل من جغرافية المدن اقتراباً شديداً، بل يمكن القول أن جغرافية المدن هي جغرافية النقل بعد أن وصلت إلى منتهاها، في حين أن جغرافية المدن هي القمة النهائية لجغرافية النقل[٢]، فالنقل هو الطريق، والطريق خط حين يتوقف وينقطع يصبح نقطة هي المدينة، والمدينة نقطة حين تتعدد وتتصل تصبح خطاً هو الطريق[٣].

ولهذا أصر الجغرافيون منذ "كول" "Kohl" (في عام ١٨٤١) على العلاقة الوثيقة بين هذا الثنائي الطريق المدينة، كما نبه " فيدال دي لابلاش" "Vidal de la Blach" لذلك فهو صاحب المقولة المشهورة "إن الطرق

---

(١) أحمد خالد علام (١٩٩١)، تخطيط المدن، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة، ص٥٠٦.

(٢) جمال حمدان (١٩٧٧)، جغرافية المدن، الطبعة الثانية، عالم الكتب، القاهرة، ص٣٠٤.

(٣) صفوح خير (١٩٩٠)، البحث الجغرافي، مناهجه وأساليبه، دار المريخ، الرياض، ص٤٩٢.

صنعت المدن" "Les Routes ont fait les villes" ومن قبل وجد الجغرافي الألماني الشهير "فردريك راتزل" "F. Ratzel" أن المدن مرتبطة ارتباطاً حيوياً وعضوياً بالطريق، وكما قيل أن المدن ليست إلا عقداً في شبكات الطرق، وأنها في الحقيقة " مفارق طرق شبت عن الطوق" "Grow-Up Gross roads"[١] نظراً لأن الطرق ببساطة هي الشرايين التي تغذى المدن بالحياة.

وإذا كان "هيلير بلوك" "H., Belloc" قد قال "إن الطريق يمتد فيتحرك التاريخ"[٢]. فقد قال "دي لابلاش" "De la Blach" "يمتد الطريق كأثر لا يمحى على أديم الأرض وهو يلقى ببذور الحياة... المنازل والدساكر والقرى والمدائن". ولو أنه في فترات الاضطراب حيث تحولت الطرق "ميدان لقطاع الطرق".. فتراجعت مدن كثيرة عن الطريق واعتصمت بمواقع حماية بعيدة عنها كما هو الحال في مدن منحدرات الرون المحصنة على جانبي طريق "دوميشيا" Via Domitia[٣].

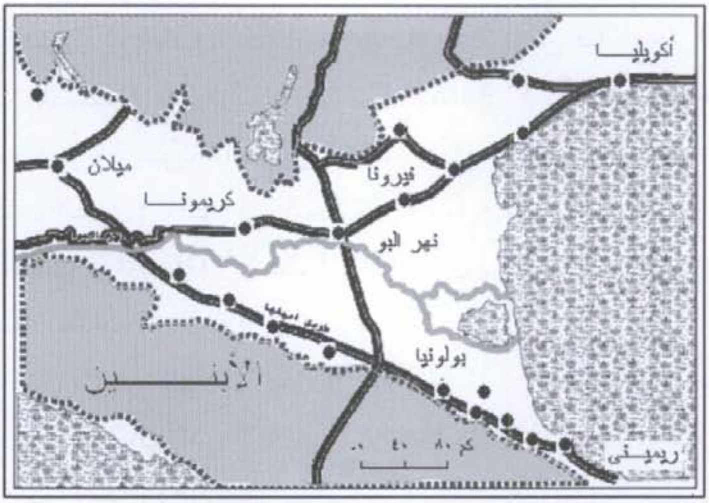
ولا يمكن القول دائماً أن الطرق هي التي تصنع المدن. فمن الصعب دائماً أن نقرر من الذي سبق: الطريق أم المدينة؟ فمثلاً مدينة "لانجدوك" Langdok وجدت قبل أن يظهر طريق "دوميشيا" بين فرنسا وروما. ولا شك أن مدينة بولونيا ظهرت منذ حضارة "فيلانوفا" Villanova قبل ظهور طريق أميليا Ameilia الروماني (شكل ٣) وأحياناً تدعم المدن الطريق وتثبتها بقوتها وجاذبيتها وتحميه من التحولات. فمثلاً حلت مدينة "دولوث" Doloth محل منافستيها مدينتي سوبيريور و"نيوهاربرز" (الولايات المتحدة) وذلك لقربها أكثر من موارد الحديد، بل إن المدينة الصغيرة حين تنجح قد تجذب إليها الطريق

---

(١) Dala Blach, V., (1952), Op. Cit., P. 351.

(٢) جوردون إيست (١٩٤٨)، الجغرافيا توجه التاريخ، ترجمة جمال الدناصوري، مراجعة دولت صادق، سلسلة الألف كتاب رقم (٩١)، دار الهلال، القاهرة، ص ص ٩٤-٩٧.

(٣) جمال حمدان (١٩٧٧)، جغرافية المدن، مرجع سبق ذكره، ص٣٠٦.



شكل رقم (٣) توزيع المدن الرومانية في سهل إيطاليا الشمالي

(الخط المولف من النقط يمثل الساحل الحالي، لأن الأرض قد تكونت من رواسب نهر البو وغيره من الأنهار) عن جوردون إيست (١٩٤٨)، ص ٩٧.

وتحولها إليها، كما فعلت مدينة "شيفليد" Shefeled (المملكة المتحدة) في تلال البنين Pennine[١] بعد نمو الصناعة بها وهنا نصل إلى عكس ما قاله "لابلاش" فنجد أن "المدن هي التي صنعت الطرق". ولعل من الأفضل أن نقول أن التفاعل بين الطريق والمدينة متبادل وكل منهما يؤثر في الآخر.

فالمدن تستمر طالما استمر الطريق، وكل تحول أو اندثار للطريق يعني نفس المصير للمدينة "كالمدن المفقودة" مع طرقها جنوب حوضي تاريم.

مما سبق تتضح العلاقة الوثيقة بين جغرافية النقل وجغرافية المدن.

٥- علم تخطيط المدن:

يدخل علم تخطيط المدن من باب تحديد مسارات خطوط سكك حديد الأنفاق وتخطيط مسارات شبكات النقل على سطح الأرض، والأخرى العلوية وكذلك بدايات ونهايات الخطوط ومحطات الضواحي وغيرها.

---

(١) جمال حمدان (١٩٧٧)، جغرافية المدن، المرجع السابق مباشرة، ص٣٠٧.

ولا يكون التخطيط للنقل داخل المدن بمعزل عن استخدامات الأرض، كما لا يمكن التخطيط لهذه الاستخدامات بمعزل عن استخدامات النقل وذلك لطبيعة التداخل والعلاقات المكانية فيما بينهما من حيث تخطيط أنماط شبكات النقل بأحجام الرحلات، وانسيابية المرور.

ويمكن القول بأن العلاقة قوية بين استخدامات النقل وبقية الاستخدامات نظراً لأن الأخيرة مولدة لحركة النقل والمرور في المدينة، وأي تغير في استخدامات الأرض ينعكس بدوره على أنماط الحركة.

٦- العلوم السلوكية:

تهتم العلوم السلوكية Behavioral Sciences بدراسة النقل الحضري فتركز على القيم الاجتماعية وتأثير تطورات النقل على الأحوال الاجتماعية وموقف مستخدمي وسائل النقل من قضايا النقل ومشاكله مثل مشكلة الازدحام المروري وآثارها السلبية على البيئة، وتركز أيضاً على سلوك الأفراد والجماعات في ظل ظروف معينة كدراسة سلوك الأفراد في الحركة والسفر، كما تدرس وجهة نظر الإنسان وسلوكه تجاه مسألة التلوث الناجم عن وسائل النقل الحضري التي أصبحت من أخطر المشكلات التي تواجه الإنسان في الوقت الراهن.

٧- العلوم الهندسية:

تهتم هذه العلوم بتصميم وتطوير البنية الأساسية للنقل وتشمل علوم الهندسة المدنية والكهربائية التي تدرس المسائل الفنية في مراحل الاستثمار والتشغيل سواء للمنشآت (من خطوط وطرق ومباني ومحطات ونظم الإشارات... وغيرها) أم الوحدات المتحركة والتي تمثل أسطول النقل لكل وسيلة من وسائل النقل الحضري.

٨- علم تخطيط النقل:

يهتم مخططو النقل الحضري بالتنبؤ بحجم الطلب المستقبلي على الرحلات

اليومية لسكان المدن في ضوء التغيرات التي تطرأ على السكان وخصائصهم الاجتماعية والاقتصادية أو على نظم النقل ولتقدير حجم الطلب المتوقع على النقل لابد من تقدير النمو المستقبلي للمنطقة الحضرية لمعرفة تأثير ذلك على نمو شبكة النقل في المدينة، وذلك من خلال ما يأتي:

(أ) التنبؤ السكاني للمدينة.

(ب) التنبؤ بالأنشطة الاقتصادية واستخدامات الأرض في المدينة.

(ج) التنبؤ بملكية المركبات في المدينة وشبكات النقل المستقبلية.

وهناك العديد من الأساليب الكمية التي يستخدمها مخططو النقل الحضري والتي تمكنهم من دراسة استخدامات الأرض في المدينة والتنبؤ بحجم الطلب المتوقع على النقل. كما أن التقدم في مجال تقنية الحاسبات الآلية واستخداماتها الواسعة وفرت الوسيلة باستخدام العديد من النماذج الخاصة بالنقل.

وفي النهاية يمكن القول أن عملية تخطيط النقل جزء لا يتجزأ من عملية تخطيط الاستخدامات الأخرى في المدينة، وبالتالي فالتفاعل بينهما متبادل وكل منهما يؤثر في الآخر فلا يمكن التخطيط للنقل والمرور بمعزل عن استخدامات الأرض الأخرى، والعكس صحيح.

نخلص مما سبق أن كل علم من هذه العلوم السابقة يدرس نظم النقل الحضري من وجهة نظره متبعاً في ذلك مناهجه الخاصة، ولذا فإن دراسة النقل الحضري بصورة شاملة تستلزم منهجاً شاملاً مهمته التنسيق بين جميع هذه العلوم. ومن هنا تأتي أهمية الجغرافيا التي تستطيع أن تنظر إلى موضوع النقل الحضري نظرة شمول وإجمال، وتتوقف قدرة الجغرافي على الإسهام في حل مشكلات النقل الحضري، على فهمه واستيعابه لنظم النقل المختلفة واقتصادياتها.

المبحث الرابع
ميدان البحث في جغرافية النقل الحضري

ماذا ندرس في جغرافية النقل الحضري؟

تقتضي دراسة جغرافية النقل داخل المدن التأكيد على الجوانب التالية: شبكة الشوارع، وأسطول النقل الذي يسير فوق هذه الشبكة، ثم دراسة انسياب وحركة المرور عليها، وأخيراً تكلفة النقل بالوسائل المختلفة. وتشكل هذه النقاط الأربعة ميدان البحث في جغرافية النقل الحضري وإطارها العام. وسوف نتناول كل عنصر من هذه العناصر بشيء من التفصيل.

أولاً: شبكة شوارع المدينة:

إن شبكة شوارع المدينة هي العنصر الإنشائي الأساسي للتجمع الحضري، ويشغل هذا العنصر حوالي ٣٠٪ من المساحة الكلية لأرض الحضر[1]. وتربطها بالمدينة علاقات وظيفية ينتج عنها الصورة النهائية لمظهر المدينة وشكلها الخارجي.

ويمكن تصنيف شبكة الشوارع داخل المدن وفقاً لأسس مختلفة من أهمها ما يلي:

(أ) تصنيف شبكة الشوارع حسب شكل خطة المدينة:

يمكن تصنيف شبكة الشوارع داخل المدينة طبقاً لهذا الأساس إلى الأنواع التالية:

---

(١) أحمد خالد علام (١٩٩١)، تخطيط المدن، مرجع سبق ذكره، ص٥١٠.

١- شبكة الشوارع الشبكية:

ويطلق عليها أحياناً خطة رقعة الشطرنج Chequrboard أو خطة شبكة الشواء Gridiron system، وتتسم هذه الشبكة بأن شوارعها تتقاطع مع بعضها البعض بزوايا قائمة، وترجع هذه الخطة إلى زمن بعيد، وقد طبقت في تخطيط كل من بيريه ورودس وهاليكرانس في القرن الخامس قبل الميلاد[١]، ويعرف هذا التخطيط بمبدأ تغليب الخط المستقيم أي أن شوارع المدينة مستقيمة ومتقاطعة على زوايا قائمة بشكل شبكة منتظمة[٢].

وقد طبق هذا التخطيط الشبكي بعد ذلك على معظم المدن الأمريكية خلال القرن التاسع عشر مثل نيويورك وسان فرانسيسكو ولوس أنجلوس وشيكاغو (الولايات المتحدة) والإسماعيلية (في مصر).

وينتج عن شبكة الشوارع المتعامدة مع بعضها بلوكات غالباً ما تكون مستطيلة ونادراً ما تكون مربعة كما هي الحال في تخطيط مدينة الإسكندرية ويطلق عليها أحياناً الخطة المستطيلة[٣] (انظر شكل ٤).

ويتسم هذا التخطيط الشبكي بعدة مميزات من أهمها:

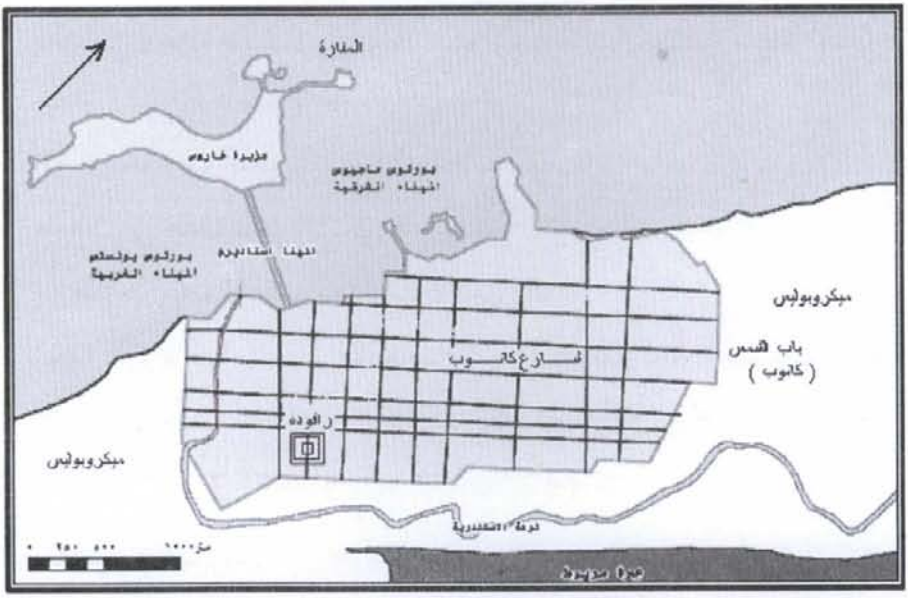
- سهولة التصميم وتخطيط المواقع، كما يمكن امتدادها إذا لزم الأمر، وقد ساعدت هذه البساطة في التنفيذ على انتشارها بشكل كبير.
- ينتج عنها تقاطعات متعامدة مما يسهل تركيب إشارات المرور بها وتشغيلها.
- سهولة تقسيم البلوكات إلى قطع أرض لأغراض البناء.

---

(١) محمد صبحي عبد الحكيم (١٩٥٨)، مدينة الإسكندرية، مكتبة نهضة مصر، القاهرة، ص٩٨.

(٢) فؤاد فرج (١٩٤٢)، الإسكندرية، تاريخ المدينة ودليل المدينة الحديثة، دار النشر الحديث، القاهرة، ص١٦.

(٣) محمد صبحي عبد الحكيم (١٩٥٨)، مرجع سبق ذكره، ص٩٨.



شكل رقم (٤) مدينة الإسكندرية في العصر اليوناني الروماني
(خطة الشوارع المتعامدة)

عن صبحي عبدالحكيم (١٩٥٨)، ص ١٠١.

- سهولة فهم ومعرفة أسماء الشوارع وترقيم المباني.
- سهولة حساب المسافة من أي نقطة في المدينة إلى أي نقطة أخرى.
- الشوارع المتوازية التي تخدم نفس البدايات والنهايات يمكن تخصيصها في اتجاه واحد (وقت الذروة) لتستوعب حركة مرور أكثر.

ومع هذه المميزات هناك بعض العيوب لهذه الشبكة من أهمها ما يلي:

- لا تأخذ الشبكة في اعتبارها عند التخطيط عامل التضاريس، أي لا تهتم بمظاهر سطح الأرض.
- في حالة الأرض ذات التضاريس الحادة ينتج عن تخطيط هذه الشبكة شوارع

ذات ميول حادة عند تسويتها لجعل الشوارع ذات ميول مناسبة تحتاج لعمليات الحفر والردم بتكاليف باهظة.

- غير مريحة وغير مباشرة بالنسبة للرحلات القطرية.
- يصعب في هذا الشكل الشبكي التمييز بين الشوارع الرئيسية والفرعية.
- من الناحية الجمالية يبعث هذا الشكل على الملل والرتابة.
- تنعدم الرؤية فيها بالنسبة لتقاطعات الشوارع Cross Roads مما يعني عرقلة عملية المرور وإضاعة الوقت، ويضاف إلى ذلك أن الشمس المحرقة والرياح يكون لها نفس الأثر في الشوارع المتوازية[١].

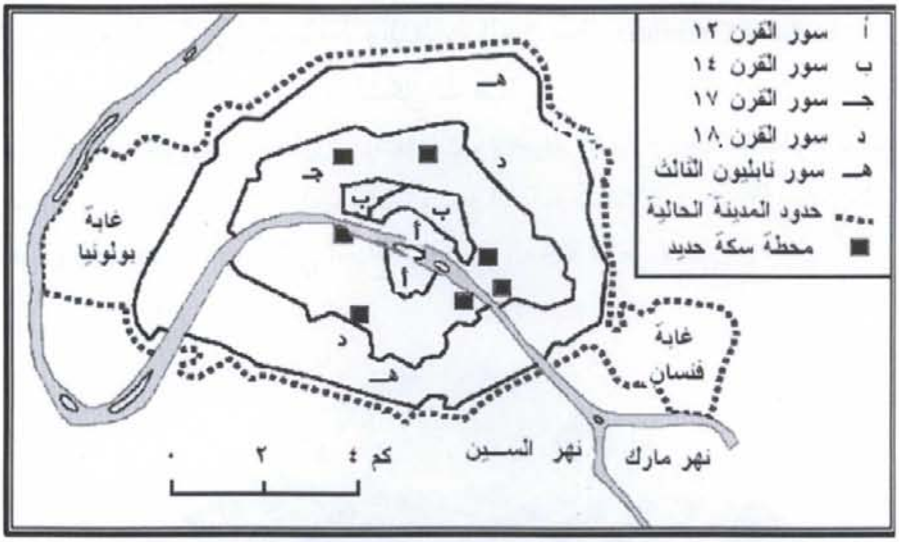
٢- الشوارع الدائرية:

وتعد من أكثر أنواع الشوارع شيوعاً في تاريخ المدن عندما كانت المدن مسورة، وكانت أية إضافات أو عمليات نمو للمدن تحدث عن طريق إحلال السور بشارع دائري وعمل سور آخر كما يظهر في مراحل نمو مدينة باريس (شكل ٥) أو من الشكل العام لنمو مدينة لندن. بل إن كثيراً من المدن البريطانية أخذت بفكرة الخطة الدائرية في عمليات التخطيط والتنمية التي شهدتها بعد الحرب العالمية الثانية[٢]. كما سادت معظم المدن الأوروبية في القرنين السابع عشر والثامن عشر عند تخطيط مثل فرساي (فرنسا)، وسان بطرسبورج (لينتجراد) في روسيا وكارلسوره (في ألمانيا). كما طبقت عند تخطيط مدينة بغداد في زمن المنصور (شكل ٦)، وكذلك القاهرة القديمة.

---

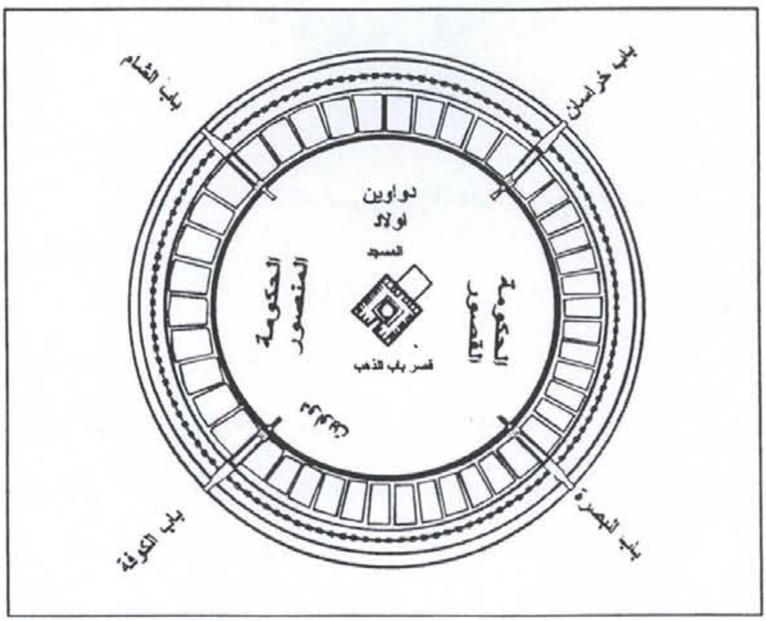
(١) أحمد خالد علام (١٩٩١)، تخطيط المدن، مرجع سبق ذكره، ص ص ٥٣٥-٥٣٦.

(٢) أحمد إسماعيل (١٩٩٣)، دراسات في جغرافية المدن، دار الثقافة للنشر والتوزيع، القاهرة، ص٣٦٥.



شكل رقم (٥) أسوار مدينة باريس عبر العصور المختلفة (خطة الشوارع الدائرية)

عن أحمد إسماعيل، ص ٩٢.

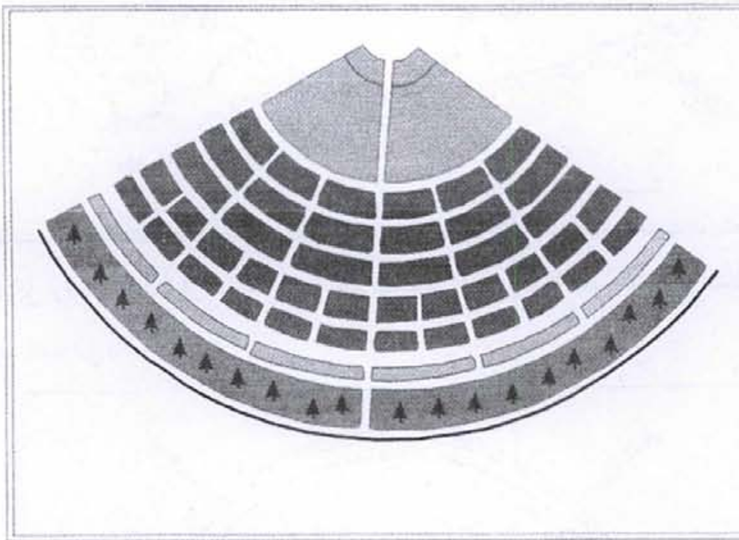


شكل رقم (٦) المدينة المدورة (بغداد) كما بنيت في عهد المنصور

عن أحمد إسماعيل (١٩٩٠)، ص ٣٦٧.

٣- شبكة الشوارع الإشعاعية والدائرية المتشععة Radio - Concentric :

تتفرع شبكة الشوارع في هذا الشكل التخطيطي قطرياً من المنطقة المركزية للمدينة إلى الأطراف على شكل محاور أو إشعاعات، وتحيط الشوارع الحلقية الدائرية بوسط المدينة وأطرافها، ويطلق عليها أحياناً نسيج العنكبوت Spider's Web، كما تشبه الطرق المتشععة بالأذرع التي تخرج من مركز العجلة (انظر شكل ٧).



شكل رقم (٧) شبكة الشوارع الإشعاعية (نسيج العنكبوت)

عن أحمد علام (١٩٩٥)، ص ٦٠.

ومن مميزات هذا الشكل ما يلي:[١]

- يسمح بالرحلات المباشرة بين نقطتين أو جهتين.
- يمكن تطبيق هذه النظرية بسهولة أكثر في الأرض ذات التضاريس الحادة.
- يمكن التمييز بين الشوارع الرئيسية والفرعية.
- يمكن أن يخلق هذا التصميم أشكالًا جميلة.

---

(١) أحمد خالد علام (١٩٩١)، تخطيط المدن، مرجع سبق ذكره، ص ص ٥٣٦-٥٣٧.

أما عيوب هذه الشبكة القطرية الإشعاعية فتتلخص في النقاط التالية:

- تحتاج إلى إدارة فنية ذات كفاءة عالية لتخطيط الشبكة وتصميم مواقع الشوارع.
- ينتج عن التخطيط قطع أرض ذات أشكال غير طبيعية، أي ليست مستطيلة أو مربعة.
- يصعب تركيب شبكة المرافق العامة لشوارع هذا الشكل حيث تحتاج إلى اتجاهات كثيرة.
- ينتج عن التخطيط تقاطعات معقدة يصعب معها الإشراف على حركة المرور.
- يصعب تخصيص شوارع في اتجاه واحد وقت الطوارئ (وقت الذروة مثلاً) لمواجهة متطلبات زيادة قدرة الشارع على استيعاب حركة مرور أكثر في هذه الفترة.

وقد طبقت هذه الخطة على بعض مدن أوروبا والولايات المتحدة مثل لندن وبرلين، وكذلك في بناء بعض المدن الجديدة.

٤- شبكة الشوارع المركبة (الدائرية الإشعاعية):

وتجمع هذه الخطة بين نوعين من الشوارع هما الدائرية والإشعاعية ومن مميزات هذه الخطة التداخل بين هذين النظامين، مما يؤدي إلى سهولة اتصال المدن مع بعضها وانسياب حركة المرور والاتصال بوسائل النقل المختلفة داخل أحياء المدن، إلا أنه يتطلب تكاليف مالية كبيرة وإدارة مؤهلة في مجال تخطيط المدن. وينتشر هذا النوع من خطط الشوارع في معظم المدن الأوروبية والأمريكية، كما ازداد تطبيقه في المدن الجديدة مثل شيكاغو ولوس أنجلوس وسان فرانسيسكو بالولايات المتحدة[١].

---

(١) فاروق عز الدين (٢٠٠٥)، النقل: أسس ومناهج وتطبيقات، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة، ص ١١٤.

٥- شبكة الشوارع الشريطية:

وتعود هذه التسمية إلى أن نمو العمران بها يكون متأثراً بمحور طولي أو طريق رئيسي وتنتشر المنطقة المبنية Built up area على جانبيه، ويمكن أن تمتد على شكل نطاقات طولية أو أشرطة. وعادة ما يتسم كل شريط بتخصص وظيفي معين، وتربط الطرق الثانوية بين المساكن ومناطق العمل أو النزهة والترفيه.

وقد أعدت بعض الخطط الشريطية لامتداد مدينة لندن الكبرى عام ١٩٤٣[١]. (انظر شكل ٨) ويظهر من الشكل أن العمود الفقري فيه يمثل طريقاً رئيسياً تقع عليه مراكز الإدارة والتجارة وتمتد منه أشرطة طولية تصل إلى ١٦ شريطاً تمثل أحياء سكنية يتسع كل منها لسكن ٦٠٠,٠٠٠ نسمة، وتتقاطع مع الطريق المركزي بزوايا قائمة، كما يوجد في الخطة خطان للسكك الحديدية أحدهما رئيسي والآخر فرعي، كما طبقت هذه الخطة على مدن مدريد (أسبانيا) وستالنجراد (فولوجراد) في روسيا ولوس أنجلوس (الولايات المتحدة)، ويمكن تشبيه هذه الخطة بالهيكل العظمى للسمكة[٢].

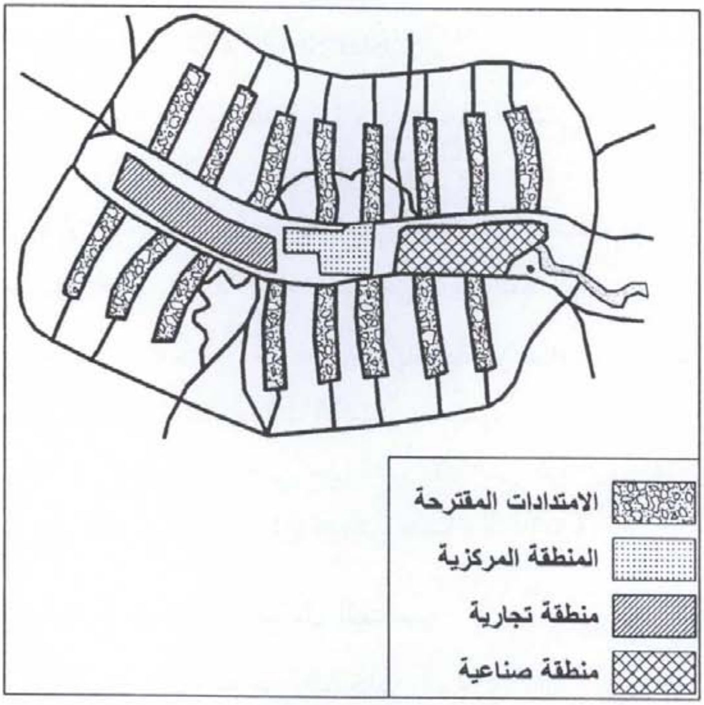
وتطبق هذه الخطة في الوقت الحالي في معظم المدن الجديدة نظراً لعدد من المزايا يمكن تلخيصها في النقاط التالية:

- أنها تمتاز بشكلها البسيط الذي لا يترتب عليه مشكلات في الوقت والتكلفة وحركة المرور.

---

(١) أحمد إسماعيل (١٩٩٣)، دراسات في جغرافية المدن، مرجع سبق ذكره، ص٣٧٢.

(٢) أحمد إسماعيل (١٩٩٣)، دراسات في جغرافية المدن، المرجع السابق مباشرة، ص٣٧٠.



شكل رقم (٨) الخطة الشريطية لنمو مدينة لندن عام ١٩٤٣

عن أحمد إسماعيل (١٩٩٠) ص ٣٧٣.

- سهولة فهم الموقع واتجاهات حركة الأفراد.
- إمكانية النمو العمراني لمركز المدينة بما يتفق مع التوسع في المساكن والصناعة.
- إمكانية استيعاب أعداد سكانية أكبر وفقاً لإمكانية نمو العمران.

ومع المميزات التي توفرها هذه الخطة إلا أنها لا تخلو من العيوب من أهمها:

- صعوبة الوصول للمنطقة المركزية للمدينة من الأجزاء البعيدة الناجمة عن زيادة النمو.
- صعوبة الفصل في بعض الأحيان بين المرور السريع، والمرور المحلي.
- وجود الخدمات المركزية على مسافات بعيدة، مما يعني تكلفة أكبر.

٦- شبكة الشوارع النجمية Star Street :

يتمثل هذا النوع من الخطط في شوارع إشعاعية تنتشر من المركز في اتجاه الأطراف، إلا أن توسع المدن لا يتم في شكل القطاعات المتساوية، وإنما تؤثر المنطقة الريفية المحيطة بالمدن وتتداخل مع المنطقة المبنية في المدن بحيث تظهر الخطة الداخلية بشكلها العام وهي شبيهة بالنجمة.

وتعتبر هذه الخطة متأثرة إلى حد بعيد بالخطة الإشعاعية، وتنتشر في المدن التي توجد في الدول المتقدمة ذات الانتشار الحضري المتزايد وذات المساحات الصغيرة وخاصة الدول التي تعاني من نقص الأراضي الزراعية، كما هي الحال في هولندا والدانمارك ومصر (مثل مدينتي طنطا والزقازيق)[١].

٧- شبكة شوارع متعددة الأشكال الهندسية:

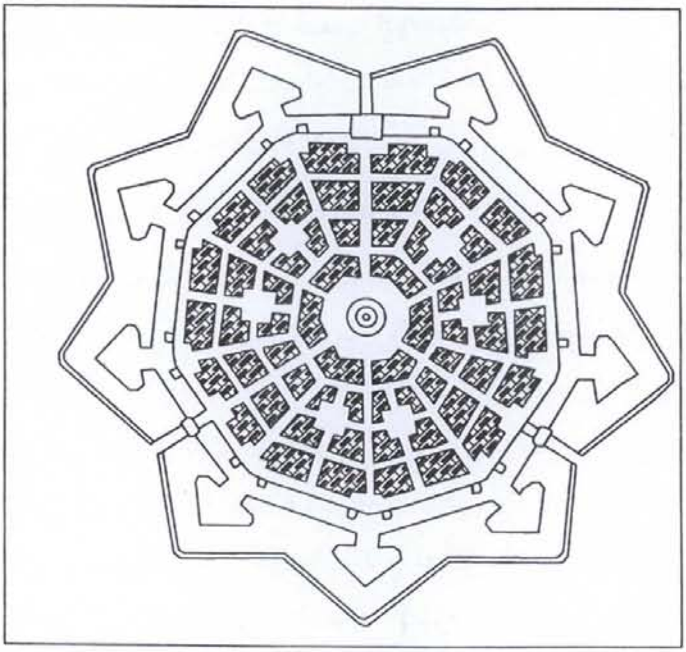
تجنباً للعيوب الناجمة عن الشكلين الدائري والنجمي، فقد اقترحت وطورت أشكال جديدة من الخطط شبه الدائرية والتي تتيح رؤية أفضل مثل الشكل السداسي، والأشكال متعددة الأضلاع من الخارج، ومن أمثلة ذلك بعض المدن التي وضعت لها أشكال جمالية ومنها مدينة "بالمانوفا" Palmanova التي أنشئت في عام ١٥٩٣ في مقاطعة فينسيا (البندقية) الإيطالية[٢] (انظر شكل ٩)، وكانت المدينة محاطة بتحصينات تتفق مع ما كان سائداً في نهاية القرن السادس عشر. وكان نمط الشوارع يترك مساحات معقولة ومناسبة لأغراض البناء، وتخرج الشوارع في ترتيب منتظم من مكان مركزي تؤدى إليه طرق ثلاثة رئيسية تنتهي ببوابات في سور المدينة، أما بقية الشوارع فكانت مرتبة هي الأخرى بما يتفق مع الخطة الإشعاعية. كما ينطبق الشكل السداسي على العاصمة الأسترالية كانبرا والعاصمة الأمريكية واشنطن.

---

(١) فاروق عز الدين (٢٠٠٥)، النقل، مرجع سبق ذكره، ص١١٤.

(٢) أحمد إسماعيل (١٩٩٣)، دراسات في جغرافية المدن، مرجع سبق ذكره، ص٣٧٥.

ومع ذلك فإن هذه الأشكال الهندسية كثيراً ما يوجه إليه النقد من المخططين الذين يرون أن "قبيلة الأشكال الهندسية كلها ليست ذات معنى، وأن كل الدماء الغنية قد استنزفت في عروقها"[1].



شكل رقم (٩) مدينة بالمانوفا الإيطالية عام ١٩٥٣ (خطة الشوارع متعددة الأضلاع)

عن أحمد إسماعيل (١٩٩)، ص ٣٧١.

٨- شبكة الشوارع الجديدة والمستحدثة New Streets :

أصبح هذا النوع من شبكات الشوارع أكثر انتشاراً في العواصم الكبرى بالدول الصناعية المتقدمة، نتيجة ارتفاع نسبة التحضر أو ما يسمى بظاهرة انتشار "الانفجار الحضري" Urban Explusion. وقد تظهر الشوارع في هذه الخطط على شكل الطرق المعلقة والعلوية، أو الشوارع والأنفاق الموجودة

---

(١) أحمد إسماعيل (١٩٩٣)، دراسات في جغرافية المدن، مرجع سبق ذكره، ص٣٧٢.

تحت الأرض، إضافة إلى الإبداعات التي ظهرت في الشوارع السطحية من حيث تقاطعها وتداخلها مع بعضها البعض. وتهدف هذه الأشكال الجديدة من الخطط الداخلية إلى تطوير المدن القديمة مثل طوكيو ولندن والقاهرة[١].

(ب) تصنيف شبكة الشوارع حسب الوظيفة:

عادة ما تخدم الطرق الاستخدامات المقامة عليها ويمكن تصنيف شوارع المدينة ـ تبعاً لهذا الأساس ـ إلى الأنواع الآتية:

(١) الشوارع التجارية Commercial Streets:

تقوم الشوارع بعدة وظائف للمدينة وسكانها منها الوظيفة التجارية حيث يفضل أصحاب المؤسسات التجارية والخدمات المختلفة اختيار موقع مؤسساتهم على امتداد واجهات الشوارع لسهولة الوصول إليها بمختلف وسائل النقل، وعادة ما تحتل مثل هذه الشوارع وخاصة الرئيسية منها المناطق المركزية في المدينة (.Central Business Districts (C.B.D وتتفرع عنها شوارع ثانوية ومحلية وتمثل هذه الشوارع مراكز جذب قوية لسكان المدينة وإقليمها، نظراً لما تقدمه من الخدمات الضرورية اليومية والمستمرة، لهذا فهي من أكثر شوارع المدينة ازدحاماً بالمرور. ومن أمثلة هذه الشوارع التجارية التي تقع في قلب مدينة القاهرة ـ على سبيل المثال ـ شارع ٢٦ يوليو، شارع محمد فريد، شارع عدلي، شارع طلعت حرب، شارع قصر النيل، وينسحب نفس الكلام على معظم الشوارع التجارية التي تقع في منطقة الأعمال التجارية بالمدن المصرية.

(٢) الشوارع السكنية Residential Streets:

لا شك أن استخدامات الأرض السكنية بأشكالها وأحجامها المختلفة بالمناطق الحضرية تنعكس على الشوارع التي تخدمها والتي أنشئت لتناسب

---

(١) فاروق عز الدين (٢٠٠٥)، النقل، مرجع سبق ذكره، ص٢١٥.

طبيعة العقارات المبنية ومتطلبات السكان وراحتهم والتي ترتبط بالشوارع على اختلاف درجاتها، وتتكامل معها، لذلك تختلف أبعادها من مكان لآخر، وينطبق ذلك على معظم الشوارع التي تخدم المناطق السكنية بالقاهرة والإسكندرية وباقي المدن المصرية.

(٣) الشوارع الترفيهية Recreational Streets:

وتعد الشوارع المطلة على الأنهار أو البحار (شارع الكورنيش) مثل كورنيش النيل بمدينة القاهرة، وكذلك كورنيش البحر بمدينة الإسكندرية وينسحب نفس الكلام على شوارع الكورنيش بالمدن الساحلية المصرية، وكذلك المدن التي تقع على نهر النيل، وهناك الشوارع التي تخترق المناطق الخضراء التي توجد في القطاعات المختلفة من المدينة، وهناك نوع آخر من الشوارع التي تتعدد فيها استخدامات الأرض ذات الأغراض الترفيهية وتنتشر على واجهاتها صالات السينما والمسرح والنوادي والمطاعم وبيع المشروبات... الخ مثل شارع عماد الدين، وشارع طلعت حرب وشارع قصر النيل في وسط مدينة القاهرة، فضلاً عن أماكن الراحة المتمثلة في الحدائق والمتنزهات والفنادق وصالات الألعاب الرياضية والمراكز الثقافية والاجتماعية مثل شارع التحرير الذي يخترق منطقة الجزيرة التي يوجد بها النادي الأهلي الرياضي ونادي القاهرة الرياضي، وبرج القاهرة. أحد معالم القاهرة السياحية. وحدائق الأندلس، ودار الأوبرا المصرية، وشارع كورنيش النيل الذي يخدم فنادق الهيلتون وهيلتون رمسيس وسميراميس والميرديان... وغيرها.

(٤) الشوارع الصناعية Industrial Streets:

تربط هذه الشوارع بين المناطق الصناعية ومركز المدينة عبر وسائل النقل المختلفة لنقل المواد الخام والسلع المصنعة والعمال والخدمات المختلفة وتنقسم إلى ثلاثة أنواع هي:

(أ) طرق إقليمية تحيط بالمناطق الصناعية وتربطها بباقي المناطق المجاورة.

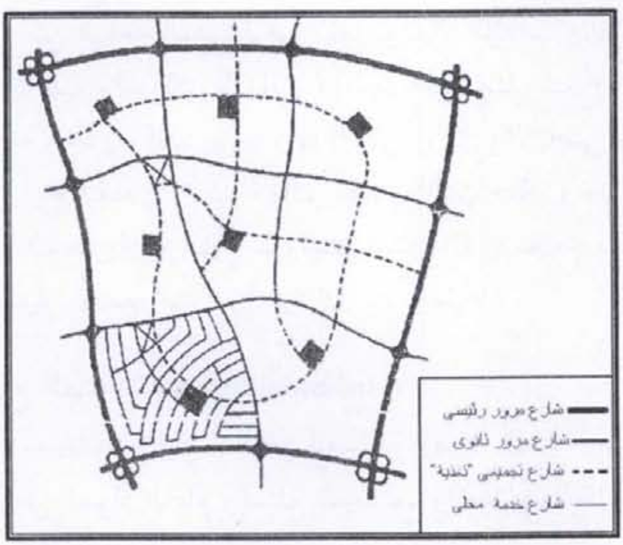
(ب) طرق محلية تتفرع من الطرق الإقليمية إلى داخل المناطق الصناعية وتقسمها إلى تجمعات.

(ج)طرق فرعية داخلية تربط بين الطرق المحلية وبين مناطق العمران والمصانع والخدمات المختلفة في المدينة.

ومثل هذه الشوارع توجد في معظم مدن الخليج العربية منها على سبيل المثال الطرق المؤدية إلى منطقة جبل على الصناعية بمدينة دبي في الإمارات، وكذلك الشوارع المؤدية إلى المنطقة الصناعية بمدينة الشارقة بالإمارات، وكذلك الشوارع التي تربط بين قلب المدينة والمناطق الصناعية في حلوان وشبرا الخيمة و٦ أكتوبر، والعاشر من رمضان (في مصر) وغيرها.

(ج) تصنيف شوارع المدينة حسب المستوى:

يمكن تصنيف الشوارع داخل المدن حسب مستوياتها (أو نوعها) إلى أربعة مستويات (انظر شكل ١٠) وهي:



شكل رقم (١٠) مستويات شبكة شوارع المدينة

عن أحمد علام (١٩٩١)، ص ٥١٢.

١- الشوارع المحلية (شوارع الخدمة) Local (Service) Streets :

إن الغرض الرئيسي للشوارع المحلية هو توفير وصلات للسيارات والمشاة لقطع الأرض الملاصقة لهذه الشوارع. ويشكل الشارع المحلي الوحدة الأساسية عند تصميم المشروعات الكبرى وفي داخل المناطق السكنية يتراوح عرض الشارع المحلي ما بين ١٠، ٢٠ متر، كما يصل حجم المرور به إلى حوالي ٨٠٠ سيارة في اليوم[١].

٢- الشوارع التجميعية Collector Streets :

يمثل الشارع التجميعي العمود الفقري للمجاورة السكنية حيث يخدم الشوارع المحلية وتتلخص وظيفته في تجميع التدفقات المرورية من الشوارع المحلية وتوزيعها على نظام النقل في المدينة (أي ينقل الحركة المرورية إلى الشوارع الثانوية، أو الرئيسية، أو إلى مراكز الجذب التجارية)، كما أنه يؤدي وظيفة ثانوية وهي خدمة الأرض أو المساكن الملاصقة له. ويتراوح عرض هذا الشارع التجميعي ما بين ١٨، ٢٨ متراً بالنسبة للمناطق السكنية. ويزداد عن ذلك في الأحياء التجارية والصناعية ويقدر حجم المرور بهذا الشارع ما بين ٢٠٠٠، ٣٠٠٠ سيارة في اليوم، ويزداد إلى ٨٠٠٠ سيارة في اليوم بالمدن الكبرى وفي هذه الحالة يقوم بوظيفة شوارع المرور الرئيسية أو الفرعية[٢].

٣- الشوارع الرئيسية Main Streets :

وتسمى أحياناً بالشرايين، أو شوارع المرور، ويتفاوت حجم المرور في الشوارع الرئيسية تفاوتاً كبيراً فيتراوح ما بين ٢٠٠٠، ٢٥,٠٠٠ سيارة في اليوم وأحياناً يصل إلى ٤٠,٠٠٠ سيارة في اليوم[٣].

---

(١) أحمد خالد علام (١٩٩١)، تخطيط المدن، مرجع سبق ذكره، ص٥١٧.

(٢) أحمد خالد علام (١٩٩١)، تخطيط النقل، المرجع السابق مباشرة، ص٥١٩.

(٣) أحمد خالد علام (١٩٩١)، تخطيط النقل، المرجع السابق مباشرة، ص٥٢٣.

وتنقسم الشوارع الرئيسية إلى قسمين رئيسيين هما:

(أ) شوارع المرور الرئيسية Primary Traffic Streets:

وتتلخص الوظيفة الرئيسية لهذه الشوارع في حركة المرور، ولا يوجد مكان لوقوف السيارات على جانبي الشارع.

(ب) شوارع المرور الثانوية Secondary Traffic Streets:

ووظيفتها تحريك المرور بكميات كبيرة، ولكنها أقل من الشوارع الرئيسية، وغالباً ما تستخدم كفاصل بين المجاورات السكنية من جهة وبين المجاورات والاستخدامات الصناعية من جهة أخرى.

٤- الطرق السريعة Highways:

الطرق السريعة لها وظيفة واحدة أساسية هي حركة المرور أي نقل المرور بسرعة كبيرة وبأحجام كبيرة ولمسافات أطول، وتمتد هذه الطرق إلى خارج المدن لتربط بين مراكز الحضر ببعضها البعض وبطاقة استيعابية تصل إلى حوالي ٦٠ ألف سيارة في اليوم (طريق يتكون من أربع حارات)[١].

وتنقسم هذه الطرق السريعة إلى الأنواع التالية:

أ - الطرق الحرة Free Ways:

وهي نوع من الطرق السريعة وتصميم هذه الشوارع بمقاييس كبيرة تهدف إلى تحقيق سرعات عالية ولمسافات طويلة ضمن رحلات دولية وإقليمية وحضرية وبطاقة استيعابية ما بين ١٨٠٠، ٢٠٠٠ سيارة في الساعة.

ب - الطرق الشريانية Arterial Way:

وقد صممت هذه الشوارع لتقديم تسهيلات كبيرة لاستيعاب حجم أكبر من

---

(١) زين العابدين علي (٢٠٠٠)، مبادئ تخطيط النقل الحضري، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، ص ٥٦.

الرحلات الحضرية تتراوح ما بين ٨٠٠، ١٢٠٠ مركبة/ الساعة ولمسافات طويلة وتخدم المدينة وضواحيها المجاورة[١].

وصف شبكات شوارع المدينة وتحليلها:

عندما يدرس الجغرافي شبكات الشوارع داخل المدينة للكشف عن التنظيم المكاني للمنطقة الحضرية، لا يقتصر في دراسته على الخصائص العامة للشبكة فحسب، إنما يحاول التعرف على البنية المكانية للعلاقة بين العقد والشوارع التي تتألف منها شبكة الشوارع بالمدينة وقد يدرس الشوارع والحركة القائمة بين العقد المختلفة أو قد يدرس العقد نفسها من حيث وظائفها ودرجة اتصالاتها مع باقي أجزاء الشبكة (وقد تكون العقد هنا هي الميادين أو التجمعات السكنية المولدة للحركة).

ومن الملاحظ أن إضافة وصلات جديدة أو إجراء إصلاحات على الشوارع الموجودة قد يفيد بعض العقد من هذا التغيير من حيث البنية المكانية ولا يفيد بعضها الآخر.

ويهتم دارس جغرافية النقل الحضري بدراسة كافة أنواع الشوارع بمستوياتها المختلفة، والجهات المشرفة، تاريخ إنشائها، أطوالها، وتطورها، توزيعها الجغرافي، كثافتها بالنسبة للمساحة والسكان في قطاعات المدينة المختلفة، طاقاتها الاستيعابية واتساعها ومدى كفايتها وكفاءتها، ومواصفات رصفها وانحدارات وميول وانحناءات الشوارع كعامل مؤثر في كفاءتها، والحركة على هذه الشوارع ومدى ضغط الحركة عليها وأماكن الاختناقات المرورية (عنق الزجاجة) ومحاولة وضع الحلول لإعادة التخطيط المروري بالشوارع.

وبالإضافة إلى دراسة شوارع المدينة وطرقاتها المختلفة يجب دراسة باقي الشبكات كخطوط السكك الحديدية الحضرية، خطوط الترام، خطوط المترو، خطوط مترو الأنفاق، الطرق النهرية (مثل القاهرة على نهر النيل،

---

(١) زين العابدين علي (٢٠٠٠)، مبادئ تخطيط النقل الحضري، المرجع السابق مباشرة، ص٥٦.

وباريس على نهر السين، ولندن على نهر التيمز) للوقوف على درجة المنافسة والتكامل بينها.

ولا يمكن دراسة شبكة شوارع المدينة بمعزل عن استخدامات الأرض الأخرى في المدينة، فالعلاقة وثيقة بينهما، فيجب دراسة استخدامات الأرض في العمران والسكان والأنشطة الاقتصادية عند تخطيط شبكات النقل داخل المدينة وينبغي أن ينظر إلى المدينة نظرة كلية.

وهناك بعض الأساليب الكمية التي تستخدم في وصف شبكات الشوارع في داخل المدينة وتحليلها وتفسير أنماطها بطريقة موضوعية بعيدة عن العوامل الشخصية، كما أنها تساعدنا على عقد مقارنات لأوضاع شبكات الشوارع بين المدن المختلفة أو تفسير نموها في مدينة معينة خلال فترة زمنية معينة.

وتمدنا نظرية الشبكات أو البيانيات Graph Theory ببعض المقاييس المهمة في وصف الشبكات وتحليلها من أهمها مؤشر الانعطاف ومؤشر إمكانية الوصول بين عقد الشبكة وغيرها.

١- معامل الانعطاف Detour Index:

ويستخدم هذا المؤشر في تقييم نتائج أو إضافة أو حذف وصلات في شبكات النقل ويمكن الحصول عليه من صيغة المعادلة التالية(١):

$$\text{مؤشر الانعطاف} = \frac{\text{طول الطريق الفعلي}}{\text{طول الطريق بخط مستقيم}} \times ١٠٠$$

ولا شك أن معرفة المسافات الفعلية في شبكات الشوارع، طول الشارع بخط مستقيم يعطي فكرة عن مدى استقامة الشارع وبالتالي كفاءته عن غيره من الشوارع، وكلما اقتربت قيمة المؤشر من الرقم ١٠٠٪ كان معنى ذلك أن

(١) Davis, P. (1977), Data Description and Presentation, Science in Geography, No.3, Oxford University Press, Oxford, PP 47-49.

الطريق الفعلي يتخذ الشكل المستقيم، وبالتالي أقصى كفاءة في الشبكة، أما إذا زاد الرقم عن ١٠٠٪ فهذا يدل على وجود انعطافات أو انحناءات كثيرة في الشارع وبالتالي أقل كفاءة بالشبكة.

ومع ذلك لا يمكن الوصول دائماً إلى الحد الأدنى من حيث المسافة والزمن وبالتالي لا يشترط أن يكون الشارع المستقيم بين مكان وآخر هو أقل الشوارع من حيث التكلفة بلغة اقتصاديات النقل. ويتطلب الحصول على هذا المؤشر عمل مصفوفتين، أحداهما تمثل عليها المسافات المباشرة، بينما توضح الثانية المسافات الفعلية.

٢- مؤشر إمكانية الوصول بين عقد الشبكة Accessibility Index:

تتحدد إمكانية الوصول بين عقد الشبكة بناء على عدد الوصلات (الشوارع) بين العقد واتجاه الحركة على هذه الوصلات.

ويعتبر مؤشر شمبل Shimbel من أهم المؤشرات التي تستخدم لقياس إمكانية الوصول إلى أي عقدة في الشبكة، ويتخذ شكل المعادلة التالية[1]:

أ (ف$_1$) = مج ن . ف (ق$_1$، ق$_2$)

حيث أ = إمكانية الوصول

ق$_1$، ق$_2$ = عقد في الشبكة

ف = المتغير (المسافة)

---

(١) Shimble, A., (1953), Structural Parameters of Communications Network, Bulletin Math, Biophysics, PP. 501-507.

للمزيد من التفاصيل عن الأساليب الكمية المستخدمة في تحليل شبكات النقل انظر:

- صفوح خير (١٩٩٠)، البحث الجغرافي: مناهجه وأساليبه، دار المريخ، الرياض، ص ص

- سعيد عبده (١٩٨٨)، أصول جغرافية النقل: دراسة كمية وتطبيقية، الأنجلو المصرية، القاهرة، ص ص

- سعيد عبده (١٩٩٧)، أسس جغرافية النقل، الأنجلو المصرية، القاهرة، ص ص ٧١-١٠٤.

مج ن = مجموع قيم المتغير الخاصة بالعقد (ق١ مثلاً).

ف٢ = ١

ن = عدد العقد في الشبكة

وعلى هذا فإن مؤشر إمكانية الوصول للعقد ق١ = مجموع قيم (مسافات) أقصر الطرق التي تربطها ببقية عقد الشبكة. ولقياس إمكانية الوصول يتم تكوين مصفوفة يوضح على محوريها العقد المدروسة، لتوضيح العلاقة (من - إلى) فيما بينهما، ويختلف حجم هذه العلاقة تبعاً للمتغير المستخدم في القياس. وهناك عدة متغيرات تستخدم لقياس إمكانية الوصول، مثل عدد الوصلات المنتهية عند كل عقدة، وطول (أو مسافة) الوصلات بين العقد.

٢- كثافة شبكة الشوارع:

تعتبر كثافة شبكة الشوارع من المعايير المهمة التي تعكس التطور الاقتصادي للمدينة وتعطى فكرة عن مدى كفاية الشبكة بالنسبة للمساحة وعدد السكان وهي من أبسط الأساليب الكمية معبراً عنها بأطوال شبكة الشوارع ويعبر عنها بالصيغة التالية:

٣- كثافة شبكة الشوارع:

$$\text{بالنسبة لوحدة المساحة} = \frac{\text{إجمالي أطوال الشبكة بالمدينة بالكم}}{\text{مساحة المدينة بالكم}^{2}} \ \text{كم/ كم}^{2}$$

كثافة شبكة الشوارع بالنسبة

$$\text{لعدد السكان} = \frac{\text{إجمالي أطوال الشبكة بالمدينة بالكم}}{\text{عدد سكان المدينة(نسمة)}} = \text{كم/ نسمة من السكان}$$

ولا شك أن قياس الكثافة على أساس عدد السكان يعد أفضلها لأن السكان هم مصدر الحركة (المسافرون) ومصدر النشاط الاقتصادي في المدينة، وكلما ازدادت كثافة الشبكة كان معناه أن الإقليم يتمتع بشبكة جيدة وكافية، بينما يعني

انخفاضها أن هناك مناطق كثيرة من الإقليم محرومة من خدمة الشبكة الأمر الذي يوضح أن شبكة الشوارع بالمدينة في حاجة إلى التكثيف والتطوير.

(ب) وسائل النقل في المدينة:

تشمل دراسة النقل الداخلي في المدينة مسح شامل لجميع وسائل النقل من حافلات النقل العام، سيارات الأجرة (التاكسي)، وأعداد الحافلات التي تقوم بالنقل الجماعي (السرفيس) لسكان المدينة ضمن خطوط النقل الداخلي بين قطاعات المدينة المختلفة، والرحلات إلى خارج المدينة من خلال معرفة عدد مقاعد النقل الجماعي في المدينة، السيارات الخاصة (الملاكي)، الترام الكهربائي، مترو الأنفاق، السكك الحديدية التي تخدم المنطقة الحضرية، الأتوبيس النهري (مدينة القاهرة) العربات الكارو (النقل البطيء)، الدراجات البخارية، الدراجات الهوائية، بالإضافة إلى سيارات القوات المسلحة والشرطة... الخ.

وتستخدم شوارع المدينة مركبات خاصة مختلفة الأنواع والأحجام وبكثافات مرورية مختلفة حسب أهمية الشارع واستخدامات الأرض المحيطة به، كما أن نصيب المركبة الواحدة من أطوال الشوارع يختلف حسب الأهمية الاقتصادية وملكية المركبات فيها.

ويتم دراسة وسائل النقل بالمدينة من حيث عدد الوحدات الصالحة للعمل، وطاقتها النقلية المتاحة والطاقة الفعلية، وكفايتها بالنسبة لمساحة المدينة وعدد سكانها، وأطوال الشوارع وكفاءتها التشغيلية، ودرجة المنافسة والتكامل بين وسائل النقل المختلفة للوصول إلى أفضل استخدام لكل وسيلة، مستقبل وسائل النقل في المدينة، لمواجهة الطلب المتزايد مستقبلاً، ملكية هذه الوسائل والجهات المشرفة عليها موزعة بين الملكية الخاصة، والقطاع العام، والقطاع الخاص، والقطاع الاستثماري، التوزيع الجغرافي لوسائل النقل على قطاعات المدينة المختلفة لمعرفة المناطق المحرومة من الخدمة الجيدة، تصنيف وسائل النقل إلى وسائل نقل الركاب والبضائع، عدد الجراجات

وأماكن الانتظار ومدى كفايتها لاستيعاب وسائل النقل بالمدينة، ومعرفة مناطق الاختناقات المرورية نتيجة زيادة عدد السيارات عن طاقة الشوارع وما يترتب عليها من حوادث مرورية وتلويث هواء المدينة وتأثيره على الصحة العامة لسكان المدينة.

وهناك أساليب عديدة لجمع البيانات الخاصة بوسائل النقل المختلفة داخل المدينة منها السجلات الموجودة بالوزارات المشرفة عليها مثل وزارة النقل، وزارة الدفاع، وزارة الداخلية (سجلات المرور) أو مجالس المدن والمحليات، أو عن طريق الدراسة الميدانية من خلال تصميم استمارة الاستبيان وغيرها من طرق حصر المرور على الطرق.

وهناك بعض الأساليب الكمية التي تستخدم في قياس كفاءة وسائل النقل وكفايتها بالنسبة لعدد السكان أو مساحة المدينة مثل[1]:

(أ) كثافة المركبات بالنسبة

$$\text{لمساحة الشوارع} = \frac{\text{إجمالي عدد المركبات في المدينة}}{\text{المساحة الكلية للشوارع بالمرتبة بالكم٢}} = \text{مركبة/ كم}^{٢}$$

وتعكس الكثافة العلاقة بين عدد المركبات وشوارع المدينة.

(ب) نصيب المركبات

$$\text{في أطوال الشوارع} = \frac{\text{إجمالي أطوال الشوارع بالمدينة}}{\text{عدد المركبات بالمدينة}} = \text{كم/ مركبة}$$

وتعطي فكرة عن العلاقة بين حصة المركبات من أطوال الشوارع.

---

(١) زين العابدين علي (٢٠٠٠)، مبادئ تخطيط النقل الحضري، مرجع سبق ذكره، ص٧٠.

* هناك فرق كبير بين مصطلح كفاءة وسيلة النقل Efficiency ومصطلح كفاية وسيلة النقل Sufficiency وكثيراً ما يستخدم مصطلح الكفاءة كمرادف لمصطلح الكفاية، أي الاثنين لهما نفس المعنى، وهذا غير صحيح، فالأول يعني أن وسيلة النقل تعمل بكفاءة أو لا تعمل بكفاءة، بينما يعني الثاني أن وسيلة النقل تكفي حاجة سكان المدينة، أو مساحتها وتوفى بالمطلوب.

أما طاقة النقل المتاحة والفعلية (راكب/ يوم) فتحسب بالطريقة التالية[١]:

١ - طاقة النقل المتاحة يومياً = عدد المركبات الصالحة للعمل × عدد الأشخاص المنقولين

٢ - طاقة النقل الفعلية يومياً = ٢ (عدد الدورات المتحققة للمركبة × ٣,١٤ (نسبة ثابتة) × مشغولية عدد المقاعد).

وهما مؤشران حقيقيان للتعبير عن طاقة وسائل النقل بالمدينة وبالتالي يمكن التعرف على المناطق أو القطاعات داخل المدينة التي تعمل مركباتها بكامل طاقتها والمناطق الأخرى التي لا تستغل مركباتها بكامل طاقتها، وبالتالي تقل جدواها الاقتصادية ومحاولة التغلب على هذا الخلل الموجود في وسائل النقل بالمدينة.

وبعد مرحلة جمع بيانات النقل داخل المدينة من منابعها المختلفة، يختار الباحث الأسلوب الكارتوجرافي المناسب لتمثيل المادة الإحصائية سواء كانت خرائط الحركة، أم خرائط خطوط الزمن المتساوي أو المرور المتساوي ولا شك أن رسم هذه الخرائط الكمية سوف تساعد على تحليل العناصر المختلفة لموضوع الدراسة والوصول إلى نتائج علمية مفيدة.

ولا يتسع المجال هنا لتناول هذه الطرق الكارتوجرافية بالتفصيل، وإنما سنركز على الخطوط العريضة ونحيل القارئ إلى بعض المراجع المتخصصة في هذا المجال.

١- خرائط حركة المرور[٢] Traffic Flow Maps:

وترسم هذه الخرائط على شكل خطوط انسيابية على طول الشوارع الحقيقية بالمدينة التي أخذ تعداد السيارات عليها، ويتناسب سمك كل خط مع حجم

(١) زين العابدين علي (٢٠٠٠)، مبادئ تخطيط النقل الحضري، مرجع سبق ذكره، ص٧٣.

(٢) Toyne, P., and Newly, P.T., (1986), Techniques in Human Geography, Macmillan Education, London, P. 94.

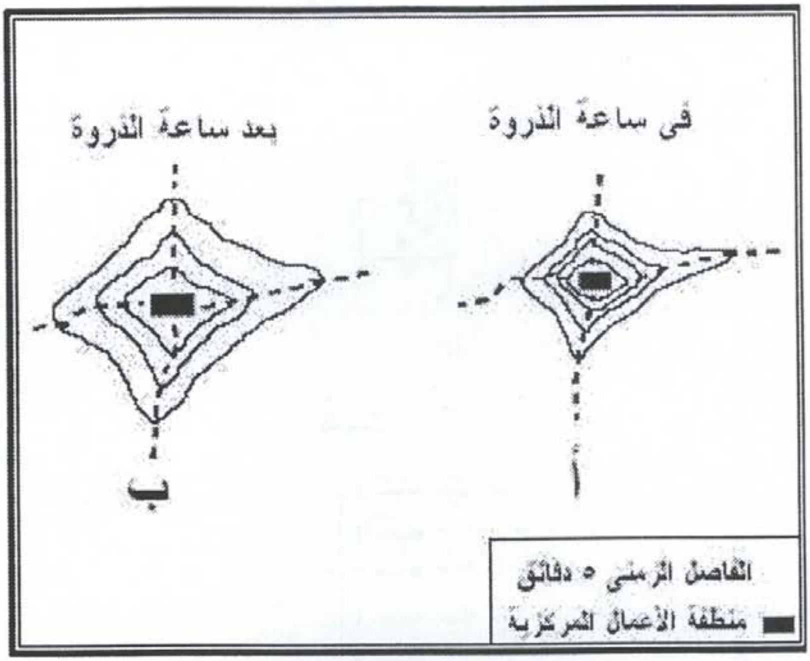
حركة المرور الذي يمر بكل شارع، ولهذه الخرائط أهمية كبيرة في تخطيط النقل، وحل مشاكل الازدحام داخل المدينة، حيث أنها تعطي فكرة عن معرفة الشوارع التي تعاني من الازدحام المروري والتي تجوبها السيارات والمارة ليلاً ونهاراً أكثر من غيرها، وبالتالي وضع الحلول المناسبة لها.

٢ - خرائط خطوط الزمن المتساوي أو المرور المتساوي[١] : Isochronal Maps

ويتم عمل هذه الخرائط بواسطة وضع نقاط على شوارع المرور الرئيسية التي تتفرع من قلب المنطقة المركزية التجارية في المدينة Central Business District (C.B.D) وكل نقطة تمثل المسافة التي تقطعها سيارة نقل الركاب العامة خلال خمس دقائق مثلاً من نقطة تحركها في قلب المدينة. وتوضع نقاط للمسافة التي تقطعها السيارة خلال ١٠ دقائق، ١٥ دقيقة، وهكذا على جميع الشوارع الرئيسية التي تتفرع من نقطة السير في قلب المدينة. وبعد ذلك نقوم بتوصيل الخطوط بين نقاط الخمسة دقائق، وتوصيل النقاط التي تمثل العشرة دقائق، والخمسة عشر دقيقة وهكذا مع بقية النقاط الأخرى، وبذلك تكون النتيجة هي خريطة خطوط الزمن المتساوي أو المرور المتساوي، أي أن فكرة إنشائها تشبه الخريطة الكنتورية إلى حد كبير.

وتفيد هذه الخرائط في توضيح الشوارع ذات الكثافة المرورية العالية، والتي تتعرض فيها حركة المرور للتعطيل وبطء السير. ويمكن رسم هذه الخرائط لفترات مختلفة من النهار والليل ولكنها ترسم عادة لتوضيح ساعات الذروة The Rush Hours خاصة في المدن الكبرى المزدحمة (ويوضح شكل رقم ١١) طريقة إنشاء هذه الخريطة.

(١) Low, C., and Moryadas, (1975), Geography of Movement, Boston, P.22.



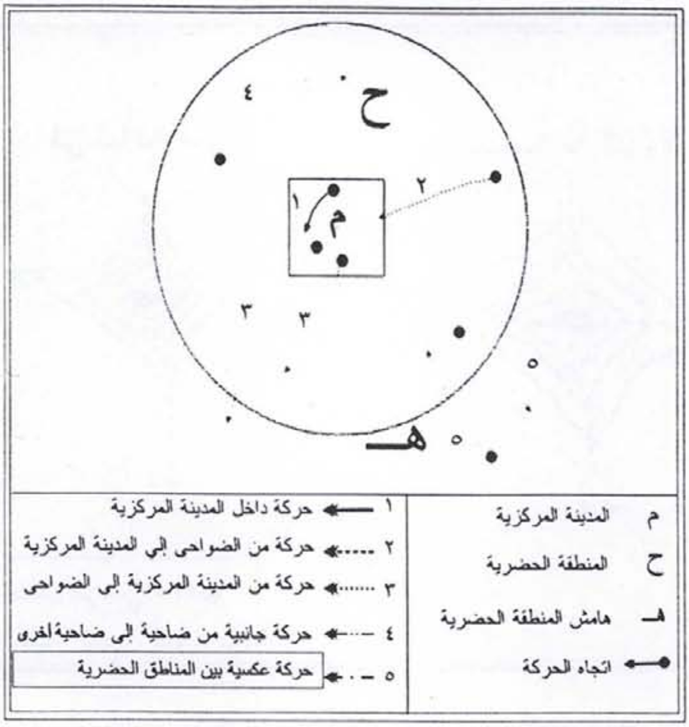
شكل رقم (١١) خطوط الزمن المتساوي لمدينة افتراضية

(لاحظ الفاصل الزمني بين الخطوط ٥ دقائق مقاسة من منطقة الأعمال المركزية لمدينة افتراضية).

عن Moryads, p. 22

ثالثاً: الرحلة اليومية داخل المدينة:

لا شك أن الرحلة اليومية داخل المدينة تتأثر بدوافع شخصية واقتصادية واجتماعية لتحقيق أغراض عديدة مثل العمل والتسوق والحركة التجارية والزيارات الاجتماعية والتسلية والترفيه والذهاب للمدرسة أو الطبيب... الخ، وعادة ما تكون الرحلة داخل المدينة محصورة بين أربعة مناطق وظيفية يتحرك الناس منها وإليها وهي: المناطق السكنية، المناطق الصناعية وأماكن العمل، والمناطق المركزية (الأسواق التجارية)، والأماكن العامة المفتوحة للتنزه والتسلية (شكل ١٢).



(شكل رقم ١٢) أنماط الرحلة اليومية داخل المدينة

عن .Susan Hanson, (1966), p. 9

خصائص الرحلة اليومية داخل المدينة:

هناك عدة خصائص للرحلة اليومية داخل المدينة من أهمها: الغرض من الرحلة، التوزيع الزمني للرحلة، وسيلة النقل المتاحة، مسافة الرحلة، وأخيراً الأنماط المكانية لعمل الرحلة.

(أ) الغرض من الرحلة Trip Purpose:

يختلف الغرض من الرحلة من دراسة لأخرى ومن مدينة لأخرى، ولكن معظم التصنيفات تضم الأنواع التالية[1]:

(١) Barber, G., Aggregate Characteristics of Urban Travel, in Hanson, S., (1986), (ed.), The Geography of Urban Transportation, The Guilford Press, New York, PP. 74-84.

١- الرحلة إلى العمل Journey to work:

وهي التي يقوم بها الأفراد إلى مواقع العمل، وربما يكون مكان العمل مصنع، مخزن تجزئة، مكتب حكومي أو مؤسسة خاصة مثل المستشفى أو الجامعة. . . . الخ.

٢- رحلة التسوق Shopping Trip:

وهي التي يقوم بها الأفراد للحصول على البضائع والخدمات من منافذ البيع، حيث يقوم الأفراد بهذه الرحلة كل يوم.

٣- رحلة اجتماعية Social Trip:

وهي عبارة عن الأنشطة الاجتماعية التي تنتج عن الارتباطات الفردية التي يقصد بها زيارة الأفراد لأقاربهم وأصدقائهم في مناسبات معينة.

٤- رحلة ترفيهية Recreational Trip:

ويقصد بها الرحلات للترفيه والتسلية كتردد الناس على دور السينما والمسرح والأندية الرياضية أو محلات التسلية العامة غير التجارية وأحياناً تتداخل هذه الفئة من الرحلات مع فئة الرحلات الاجتماعية.

٥- رحلة المدرسة School Trip:

وتشمل الرحلات التي يقوم بها الطلاب إلى أي مستوى من المستويات التعليمية في المدينة بدءاً من مدارس التعليم الأساسي، ومروراً بالمدرسة التعليمية، ووصولاً إلى الجامعة.

٦- رحلة الأعمال Business Trip:

وعادة ما تشمل الرحلات التي تتم من مكان العمل إلى مقاصد أخرى في المدينة.

٧- رحلة المنزل **Home Trip**:

وتشمل أي رحلة تنتهي إلى المنزل، وهذا النوع من الرحلات، يجب ضمها إلى فئة الغرض من الرحلة، لأن الرحلة دائماً ما تعرف كحركات في اتجاه واحد.

وقد تبين من دراسة لبربر Barber عن خصائص الرحلة اليومية في مدينة شيكاغو الأمريكية عام ١٩٧٦. اعتمدت الدراسة على تحليل حوالي ١٦ مليون رحلة يومية قام بها الأشخاص في تلك المدينة. ما يلي:

* رحلة العودة إلى المنزل شكلت نسبة ٤٣٪ من مجموع الرحلات اليومية بالمدينة بينما شكلت رحلة العمل نسبة ٢٥٪، أما رحلات التسلية الاجتماعية فقد مثلت حوالي ١٣٪، في حين أسهمت رحلات التسوق بحوالي ١٣٪، والرحلات الأخرى (وتشمل الرحلة إلى المدارس وغيرها، فقد أسهمت بحوالي ٦٪).

* يتضح مما سبق أن أهم المناطق التي يتحرك ضمنها هؤلاء السكان هي المناطق السكنية إذ أن أكثر من ٨٠٪ يقصدون إليها ويعود ذلك إلى أن جزءاً من رحلة العمل والترفيه الاجتماعي يتجه إلى المناطق السكنية ممثلاً في الخدمات المحلية وتزاور الأهل والأصدقاء وهناك ثلاثة أغراض أخرى للرحلة كالعمل والتسوق والأغراض الاجتماعية والترفيهية تتراوح نسبتها بين ١٢-١٥٪ من إجمالي الرحلات اليومية بمدينة شيكاغو، أما الأغراض الأخرى للرحلات فتكون نسبة ضئيلة من الرحلات كما يوضحها الجدول التالي:

جدول رقم (١)

الغرض من الرحلة اليومية في مدينة شيكاغو الأمريكية عام ١٩٧٦[(١)]

م	الغرض من الرحلة	٪ من الإجمالي
١	العمل	١٥
٢	التسوق	١٣,١
٣	الاجتماعية/ الترفيه	١٣,٤
٤	المدرسة	٢,٤
٥	الأعمال (العمل)	٣,٢
٦	الأعمال (شخصية)	٦,٩
٧	المنزل	٤٢,٨
٨	أخرى	٣,٢
	الإجمالي	١٠٠

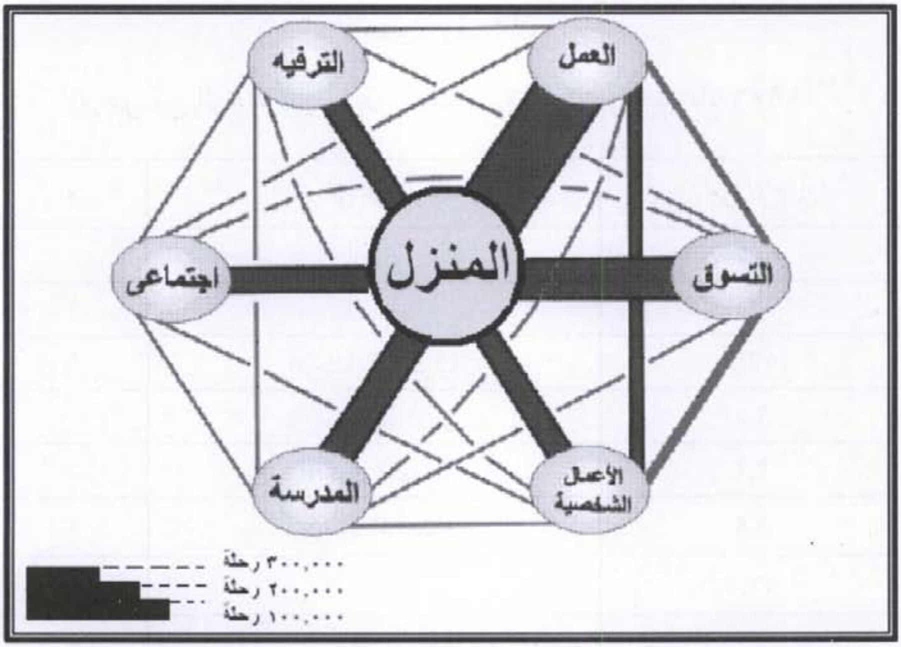
وتنسحب نفس الخصائص على معظم المدن الأمريكية كما يوضحها (شكل ١٣)

(ب) التوزيع الزمني للرحلات The Temporal Distribution of Trips:

تتوزع الرحلات اليومية في المدينة لمختلف الأغراض والاتجاهات خلال ساعات اليوم المختلفة، ولكن هناك تركز في الحركة خلال ساعات معينة من اليوم (ساعات الذروة).

ففي دراسة لحركة المرور في مدينة أتاوا الكندية أوضحت أن ٤٠٪ من إجمالي الرحلات في نهاية الأسبوع تتركز في أربع ساعات فقط من اليوم

(١) Barber, G., (1986), Op. Cit., P. 75.



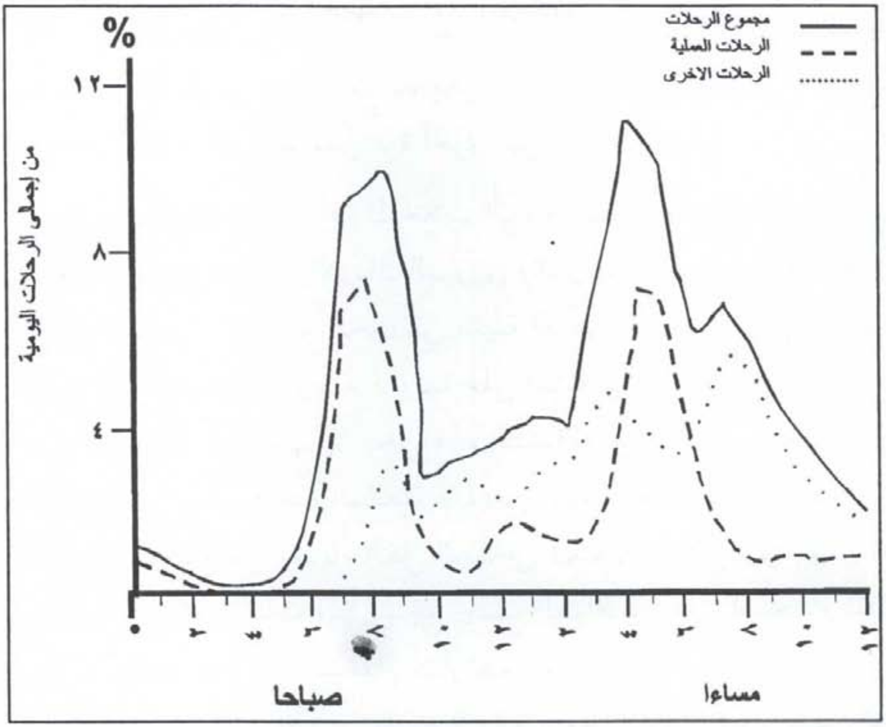
شكل رقم (١٣) أغراض الرحلة في المدن الأمريكية

عن : Susan Hanson, 1986, p. 76

وخاصة الساعة ٧-٩ صباحاً، ٤-٦ مساءً في عام ١٩٦٥[١] وتسمى بأوقات الذروة Rush Hours والتي تتكدس عندها المركبات في مختلف شوارع المدينة وخاصة المناطق المركزية وعند التقاطعات (شكل ١٤).

وتنسحب نفس الخاصية على معظم مدن أمريكا الشمالية بل في معظم مدن العالم، أما بالنسبة لرحلات التسوق فإن النمط يختلف تماماً فتمتد فترة الذروة ما بين الساعة العاشرة صباحاً والرابعة مساء مع ذروتين خفيفتين ظهراً وبعد فترة الغذاء، أما الرحلات الاجتماعية والترفيهية فتبدأ ذروتها من الساعة السابعة مساءً

(١) نظام النقل العام داخل المدن في كندا، مجلة الطرق العربية، العدد (أكتوبر . نوفمبر . ديسمبر)، ١٩٦٩، القاهرة، ص٥٩.



شكل رقم (١٤) التوزيع الزمني للرحلات اليومية بمدينة أوتاوا - كندا عام ١٩٦٥

عن مجلة الطرق العربية (١٩٦٩)، ص ٦٠.

وتستمر حتى الساعة الحادية عشر مساءً وهناك علاقة طردية بين عدد ساعات الذروة المرورية وحجم المدينة فتكون أقل في المدن الصغيرة بينما تزداد في المدن الكبرى، ففي مدينة القاهرة على سبيل المثال يصل أحياناً عدد ساعات الذروة المرورية إلى ١٨ ساعة يومياً (من الساعة السابعة صباحاً وتستمر حتى الساعة الواحدة بعد منتصف الليل)[١].

أما التوزيع الزمني لرحلات مركبات البضائع فلها نمط آخر مختلف فهذه

(١) أمل سعد (٢٠٠٥)، ١٨ ساعة ذروة يومياً، جريدة الأهرام، العدد (٤٣٢٧٩)، الصادر بتاريخ ٤/ ٦/ ٢٠٠٥، القاهرة، ص١٢.

الرحلات مرتبطة بعدد ساعات العمل فتبدأ ذروتها المرورية بعد ساعة من الذروة الصباحية لرحلة العمل اليومية ثم تنخفض خلال فترة الظهيرة، ثم تبدأ ذروة أخرى بعد الظهر، حتى تنخفض مرة أخرى قبل الذروة المسائية.

ولا شك أن ساعات الذروة للرحلات اليومية سواء للركاب أم البضائع هي التي تحدث الزحام الشديد والارتباك المروري والذي يمثل أهم مشكلات المدن في الوقت الراهن، كما هو الحال في مدينة القاهرة ويرجع ذلك إلى ضيق الشوارع وسوء تخطيطها وعدم قدرتها على استيعاب المزيد من المركبات وأصبح التخطيط الهندسي لا يحل هذه المشكلة ببناء الجسور والكباري والأنفاق ولكن لمواجهة هذه المشكلة لابد من الاتجاه نحو التخطيط المروري وذلك بتوفير العديد من وسائل النقل الجماعي المنظم والراقي سواء مترو أو أتوبيسات أو ميكروباسات مما يشجع جميع المواطنين على استخدام تلك الوسائل المنظمة بدلاً من استخدام سياراتهم، وبالتالي تخفيف حركة المرور وتكدس السيارات بالأماكن المخصصة والغير مخصصة لانتظار السيارات بالشوارع التي يترتب عليها المزيد من الأزمة المرورية، كما هو الحال في جميع دول العالم المتقدمة مما سوف يترتب عليها أيضاً توفير في الوقت وفي الوقود وفي السرعة وتقليل نسبة التلوث.

كما يجب التوسع في تخصيص ساحات لانتظار السيارات خاصة بالمناطق الحيوية لتجنب الانتظار بجانب الشوارع مما يعوق حركة المرور بها.

أيضاً يجب الالتزام بتطبيق القانون بحزم باستخدام جراجات العمارات السكنية المستخدمة في غير ال غرض التي أنشئت من أجله، وأيضاً تشديد الرقابة على العمارات الجاري إنشاؤها لالتزامها بضرورة إنشاء جراج بها للتخفيف من حدة المشكلة كذلك يجب فرض رسوم على دخول منطقة وسط المدينة ولا يدخلها إلا من يدفع هذه الرسوم كما حدث في سنغافورة وطهران.

(ج) وسيلة النقل المتاحة Modal Split:

ومن الخصائص المهمة للرحلة داخل المدينة توزيع الرحلات بين وسائل النقل المختلفة المتاحة داخل المدينة (نقل عام، سيارات خاصة، ترام، مترو، سكك حديدية، ميكروباس، سيراً على الأقدام. . .الخ) وخاصة فيما يعرف بتوزيع الحركة بين وسائل النقل الخاص والنقل العام البديل Modal Split.

وفي معظم المدن الأمريكية كان حوالي ١٠٪ من مجموع رحلات المسافرين تتم بواسطة النقل العام ثم بدأت تقل تدريجياً منذ نهاية الحرب العالمية الثانية.

ويتباين توزيع إجمالي الرحلات بين وسائل النقل المختلفة من مدينة لأخرى ويعتمد ذلك على حجم المدينة، وتاريخ نموها، والبنية المكانية واستراتيجية تخطيط النقل بها، فنجد اعتماد السكان على وسائل النقل العام يزداد في المدن الكبرى مثل مدينة القاهرة ثم بدأ يتراجع نتيجة الزيادة في أعداد السيارات الخاصة، كما يختلف أيضاً حسب الغرض من الرحلة فمثلاً جزء صغير من الرحلات الاجتماعية والترفيهية ورحلات العمل الشخصية يعتمد على النقل العام ويتأثر استخدام وسائل النقل المختلفة بالسرعة والأمان والراحة وتكاليف الرحلة. وتنقسم هذه الرحلات إلى نوعين:

١ - رحلات المركبات Vehicles Trips:

وتسمى أيضاً بالرحلات الطويلة Long Trips باستخدام أحد وسائل النقل أو أكثر حسب طول المسافة التي يقطعها المسافر وتعدد أغراض الرحلة.

٢- رحلات السير على الأقدام (المشي) Walk Trips:

وتتميز رحلات السير على الأقدام بأن أغلب الأشخاص يمكنهم القيام بها وهي وسيلة موصلة أو مؤدية إلى وسائل النقل الأخرى، فضلاً عن أن كثيراً من الرحلات التي تتم سيراً على الأقدام من المنشأ إلى المقصد بدون استخدام أية وسيلة نقل أخرى ويتسم هذا النوع من الرحلات بعدة خصائص منها قصر المسافة وعلاقتها بوسائل النقل الأخرى.

فقد أشارت دراسة لبعض المدن البريطانية عام ١٩٧٦ إلى أن حوالي ٩٨٪ من مجموع رحلات السير على الأقدام كانت لمسافة أقل من ٤كم[١]. أما إذا زادت المسافة عن ذلك تحولت الرحلة إلى وسائل نقل أخرى، ومع ذلك فهي تشكل جزءاً مهما من النقل داخل المدينة ولا يمكن إغفاله لارتفاع نسبة هذه الرحلات وتكاملها مع وسائل النقل الأخرى، فقد شكلت حوالي ١٦,٥٪ من إجمالي الرحلات اليومية لمدينة سان فرانسيسكو الأمريكية عام ١٩٦٩[٢].

وتتفاوت هذه النسبة من مدينة لأخرى حسب حجم المدينة، وطبيعة توزيع استخدامات الأرض فيها، ووسائل النقل المتاحة، والغرض من الرحلة فقد أظهرت دراسة لمسح النقل في مدينة سياتل الأمريكية أن رحلة التسوق مشياً على الأقدام قد بلغت نسبتها حوالي ٣٠,٨٪ من مجموع رحلات السير على الأقدام، وتلتها رحلة العمل بنسبة ٢٤,١٪ عام ١٩٧٦[٣].

ويوضح الجدول التالي رحلة العمل اليومية بوسائل النقل المختلفة في ثماني مدن أمريكية.

---

(١) زين العابدين (٢٠٠٠)، تخطيط النقل الحضري، مرجع سبق ذكره، ص٦٢.
(٢) زين العابدين (٢٠٠٠)، تخطيط النقل الحضري، مرجع سبق ذكره، ص٩٣.
(٣) زين العابدين (٢٠٠٠)، تخطيط النقل الحضري، مرجع سبق ذكره، ص٩٣.

جدول رقم (٢)

نسبة رحلات العمل اليومية بوسائل النقل المختلفة في بعض المدن الأمريكية عام ١٩٧٦[١]

م	وسيلة النقل / المدينة	النقل الخاص ٪	النقل العام ٪	السير على الأقدام (المشي) ٪	وسائل نقل أخرى ٪
١	نيويورك	٤٧	٤٤	٨	١
٢	بلتيمور	٨٣	١٢	٥	١
٣	هيوستون	٩٣	٤	٣	١
٤	راليج	٩٥	٢	٣	١
٥	أوكلاهوما سيتي	٩٥	١	٣	١
٦	سياتل	٨٧	٨	٣	١
٧	هونولولو	٨٣	١١	٤	٢
٨	دينفر	٨٧	٥	٥	٢

ويتضح من الجدول السابق أن هناك تبايناً كبيراً في اختيار وسيلة النقل ويعتمد ذلك على أغراض الرحلة فقد أسهمت رحلات العمل بنسبة كبيرة من إجمالي الرحلات للأغراض الأخرى، وحوالي أكثر من نصف رحلات العمل اليومية تتركز في مدينة نيويورك التي تستخدم وسائل النقل العام والسير على الأقدام بينما تعتمد باقي المدن على النقل الخاص وأعلاها في أوكلاهوما سيتي، وراليج، وهيوستون.

(١) Barber, G., (1986), Op. Cit., P. 80.

(د) توزيع مسافات الرحلة Distribution of Trip Lengths:

تعتمد المنفعة Utility أو الاستفادة من الرحلة على عدد من العوامل تشمل الغرض من الرحلة، الخصائص الشخصية المتعلقة بالفرد الذي يقوم بالرحلة، زمن الرحلة، التكلفة أو مسافة الرحلة، وتقل منفعة الرحلة مع زيادة الزمن والمسافة وتكلفة الرحلة، فكلما ازداد حجم المدينة يزداد طول الرحلات وزمنها وبالتالي ترتفع تكاليفها.

(هـ) زمن الرحلة Trip Time:

يتوقف الزمن الذي تستغرقه الرحلة إلى العمل أو التسوق أو لغيرها من الأغراض على مجموعة من العوامل أهمها حجم المدينة، نوع وسيلة النقل المستخدمة، ساعة القيام بالرحلة، وكثافة المرور في شوارع المدينة، وخطوط السير التي يسلكها المسافرين بين منشأ الرحلة ومقصدها.

ففي دراسة في بريطانيا لمعرفة مدى تأثير حجم المدينة وأنواع وسائل النقل على الزمن المستغرق في الرحلة، أوضحت أنه بإمكان الشخص القيام بالرحلة سيراً على الأقدام لمدة ١٥ دقيقة للتنقل في مدينة بنصف قطر ٨٣٠ متراً[١] ومع التوسع في حجم المدينة وتنوع وسائل النقل، يكون بالإمكان التنقل في مدينة بنصف قطر ١٠ كيلو متراً بالسيارة لمدة ساعة واحدة.

ويوضح الجدول التالي مقارنة بين زمن ومسافات رحلة العمل في بعض المدن الأمريكية عام ١٩٧٦:

---

(١) زين العابدين (٢٠٠٠)، تخطيط النقل الحضري، مرجع سبق ذكره، ص٩٤.

جدول رقم (٣)

زمن ومسافة رحلة العمل اليومية في بعض المدن الأمريكية عام ١٩٧٦[١]

م	وسيلة النقل / المدينة	النقل الخاص	النقل العام	السير على الأقدام (المشي)	وسائل نقل أخرى
١	**بلتيمور:**				
	متوسط الزمن : دقيقة	٢٣,١	٣٩,٧	٩,١	١٥,٨
	متوسط المسافة : كيلو متر	١٦	١٠,٤	١	٥,٣
٢	**دينفر:**				
	متوسط الزمن : دقيقة	١٩,٥	٢٨,٤	٩,٤	١٧,٢
	متوسط المسافة : كيلو متر	٢٩,١	١٢,٥	١	٦
٣	**نيويورك:**				
	متوسط الزمن : دقيقة	٢١,٩	٤٢	١٠,٤	١٧,٢
	متوسط المسافة : كيلو متر	١٣,٨	١٥	١	٦,١
٤	**هيوستون:**				
	متوسط الزمن : دقيقة	٢١,٧	٣٥,٨	٧,٥	١٤,١
	متوسط المسافة : كيلو متر	١٥,٤	١٥,٢	١	٥,٦
٥	**ساكرمنتو:**				
	متوسط الزمن : دقيقة	١٨	٣٠,٣	٨,١	١٣,٨
	متوسط المسافة : كيلو متر	١٢,٥	١٦,٥	٠,٨	٤,٣

وتوضح أرقام الجدول السابق أن النقل العام كان يعتمد عليه في رحلة العمل اليومية لفترة ليست قصيرة ولكن مع منافسة وسائل النقل الخاص أصبحت الصورة مختلفة نظراً لأن السيارة أكثر مرونة وسرعة فنجد أنه مع زيادة مسافة

(١) Barber, G., (1986), Op. Cit., P. 87.

رحلة العمل في معظم المدن الأمريكية المذكورة في الجدول إلا أن الزمن الذي تستغرقه هذه الرحلة أقل بالحافلات الخاصة منها بالنقل العام ويظهر ذلك بشكل واضح في مدينة نيويورك، فعلى الرغم من أن مسافة الرحلة تكاد تكون متساوية في الحالتين، إلا أن الزمن المستغرق للرحلة بالنقل العام يكاد يبلغ ضعف نظيرتها بالنقل الخاص.

(و) الأنماط المكانية لعمل الرحلة Spatial Patterns of Trip Making:

إن توزيع مسافات الرحلة لا يفسر وحده التوزيع المكاني لها، فكل رحلة بالمدينة لها منشأ ومقصد يتوزعان في مواقع معينة داخل المدينة، ويمكن تحديد بعض أنماط التوزيع المكاني للرحلات في أي مدينة اعتماداً على عاملين رئيسيين هما نمط استخدام الأرض الحضري، ونظام النقل ولا شك أن بنية شبكات النقل يعمل على وجود أنماط معينة من الرحلات كما يشجع على وجود أنماط معينة لاستخدامات الأرض، فالعلاقة وثيقة بين النقل واستخدامات الأرض فلا يمكن فهم أحدهما بمعزل عن الآخر لأن كل منهما يؤثر في الآخر.

وهناك عدد من النماذج التي تستخدم لحساب عدد الرحلات بين منشأ الرحلة Origin ومقصدها Destination داخل المدينة. ومن أشهر هذه النماذج، نموذج الجاذبية "The Gravity Model" ونموذج "الفرص البديلة "Intervening Opportunities Model"، والنموذج الرياضي (أنتروبي) "Entropy Model"، وتختلف هذه النماذج فيما بينها عند التطبيق.

وبلغة الجغرافيا هناك ثلاثة عناصر يجب فهمها عند استخدام نماذج توزيع الرحلات وهي: عدد الرحلات المتولدة بالمنشأ، ودرجة جاذبية المقصد للقائمين بالرحلات، وتأثير عامل المسافة بينهما. ولا يتسع المجال هنا لدراسة هذه النماذج الثلاث بالتفصيل وإنما سنكتفي بدراسة الخطوط العريضة لنموذج الجاذبية فقط كمثال تطبيقي في توزيع الرحلات وتوضيح بعض أنماطها المكانية ونحيل القارئ إلى المراجع المتعلقة بدراسة النماذج بشكل تفصيلي.

نموذج الجاذبية:

إن الهدف الرئيسي من استخدام نموذج الجاذبية هو التنبؤ بحجم الحركة بين مكانين (المنشأ والمقصد O-D) خلال فترة زمنية معينة.

ويعتمد نموذج الجاذبية في قياس قوة التفاعل بين المنشأ والمقصد داخل المدينة على دراسة عاملين رئيسيين هما: عدد الرحلات والمسافة بينهما. ويتخذ الصيغة الرياضية الأساسية التالية[1]:

$$ت_{أب} = ثا \frac{ح_{أ}\ ح_{ب}}{ف_{أب}}$$

حيث $ت_{أب}$ = قوة التفاعل بين المنشأ أ والمقصد ب مقاسة بعدد الرحلات بينهما.

ثا[2] = ثابت

$ح_{أ}$ = عدد الرحلات المتولدة من المنشأ أ

$ح_{ب}$ = عدد الرحلات التي تصل إلى المقصد ب

$ف_{أب}$ = المسافة بينهما

وباختصار، فإن نظرية التفاعل توضح "أن قوة التفاعل بين منشأ الرحلة ومقصدها تتناسب طردياً مع عدد الرحلات وعكسياً مع المسافة بينهما".

يتضح مما سبق أن نموذج الجاذبية وتعديلاته المختلفة يمثل طريقة مفيدة لدراسة أنماط كثيرة من التفاعل المكاني مثل حركة السكان والسلع وعدد

---

(١) Sheppard, E., Modeling and Predicting Aggregate Flows, in Hanson, S., (1986), (ed.), the Geography of Urban Transportation, the Guilford Press, New York, P. 102.

(٢) ثا = تسمى ثابت المسافة والغرض منه إضافية إلى صيغة النموذج هو تحقيق نوع من التوازن بين حجم الحركة الفعلية، والحركة المتوقعة. ويختلف هذا الثابت باختلاف نوع الحركة سواء كانت حركة السكان، أم السلع، أم المكالمات الهاتفية... الخ. ويجب أن يتناسب هذا الثابت مع طبيعة الأرقام في كل حالة.

الرحلات وغيرها ويتميز بأنه أسلوب بسيط للتنبؤ بالحركة، ولكنه لا يفسر هذه الحركة تفسيراً كاملاً، لأنه يقتصر على عمل افتراضات رياضية تصلح أساساً لمناقشات نظرية فقط.

وخلاصة ما سبق أن التعرف على خصائص الحركة داخل المدينة ضروري للغاية لفهم وإدراك مشكلات النقل بها، كما أنها تمثل أهمية استراتيجية لجغرافي ومخططي النقل، لأنها تساعدهم في وضع الحلول لها.

وتزداد أهمية هذه الخصائص حينما تدرس معاً وليس كل حدة نظراً لتشابكها وتداخلها معاً، فلا يمكن فهم إحداها بمعزل عن الأخرى وهذه هي " طبيعة النقل جملة وتفصيلاً: النظرة التكاملية"، فمثلاً الغرض من الرحلة مهم للغاية لأنه يوضح منشأ الرحلات ومقصدها، بالاشتراك مع نمط استخدام الأرض، أما التوزيع الزمني للمسافرين والمركبات فيرتبط مباشرة بطبيعة نظم النشاط الحضري، وهي سبب رئيسي للازدحام المروري داخل المدينة، بينما نجد توزيع الرحلات بين وسائل النقل ترتبط بالحجم والبنية المكانية للمدينة Spatial Structure، وكذلك بالتقنيات المتاحة، وأهداف المخططين المحليين، أما مسافة وزمن الرحلات في المدينة فيختلفان حسب وسيلة النقل المتاحة، وحجم المدينة، والغرض من الرحلة، في حين يعكس التوزيع المكاني للرحلة، خصائص البنية المكانية الحضرية، وبالتالي نظام النقل، ونظراً لأن تخطيط النقل بطبيعته الخاصة جداً يعد مشكلة مكانية (جغرافية) فلابد من فهم وإدراك عملية تخطيط استخدام الأرض في النقل لحل مشكلات النقل في المدن ويستخدم مخططو النقل بعض النماذج الرياضية لتحليل سياسة النقل داخل المدينة، وبالتالي تساعدهم في وضع الحلول ومن هنا يلتقي الجغرافي مع المخطط في نقطة واحدة وهي البنية المكانية للمدنية، وتكاد تنطبق هذه الخصائص العامة للرحلة الحضرية على معظم مدن العالم وإن تفاوتت درجاتها من مدينة لأخرى.

رابعاً: تكلفة النقل:

في البداية يجب على باحث جغرافية النقل الحضري أن يفرق بين مفهومين رئيسيين، الأول وهو أجرة النقل Freight Rate، وتقتصر على أجرة النقل بالوسيلة فقط، أما الثاني فهو تكلفة النقل Transport Cost، والتي تشمل عناصر كثيرة من أهمها أجرة النقل بالوسيلة، والتأمين على السلعة المنقولة، والخسائر الناجمة عن النقل والشحن والتفريغ، بالإضافة إلى أجور العمالة، أي تشمل جميع عناصر عملية توصيل السلعة(١). وبمعنى آخر فإن أجرة النقل هي جزء من تكلفة النقل.

العوامل المؤثرة على تكلفة النقل:

هناك عدد من العوامل التي تؤثر على تكلفة وحدة المنقول نوجزها فيما يلي(٢):

١- حجم الشحنة المنقولة:

من المعروف أنه كلما كانت الشحنة المنقولة كبيرة لدرجة الاستخدام الكامل للطاقة التحميلية لوسيلة النقل المستخدمة، قلت تكلفة وحدة المنقول.

٢- المسار الذي تسلكه وسيلة النقل:

إن كفاءة تحديد الطريق الذي يسلكه المنقول ينعكس أثره على تكلفة وحدة المنقول وبديهي أنه كلما كان خط السير قصيراً كانت التكفلة أقل، إلا أن تحديد خط السير المناسب، قد يتعقد نتيجة الظروف التالية:

(أ) صعوبة شغل عربة النقل بالكامل من بداية المسار إلى نهايته.

---

(١) محمد الديب (٢٠٠٦)، الجغرافية الاقتصادية منظور معاصر، الأنجلو المصرية، القاهرة، ص٨٣١.

(٢) Alexander, J. W., Brown, S.E., and Dahlberge, R. E., (1959), Freight Rate; Selected Aspects of Uniform and Nodal Regions, Economic Geography, January, P.1.

(ب) وجود أكثر من نقطة للتحميل والتفريغ، وأكثر من مكان للتوريد، وأكثر من مخزن تسلم المواد الخام إليه.

(ج) صعوبة تدبير الحمولة في الاتجاه العكسي، لتحميل عربة النقل خلال رحلة العودة.

(د) وجود أكثر من طريق مختلف الظروف، أو إذا كان الطريق الأقصر مسافة هو الأكثر ازدحاماً وخاصة في مناطق الاختناقات أو ما يسمى عنق الزجاجة Bottol Neck.

٣- نوع وحجم وسيلة النقل:

من المعلوم أنه كلما كبر . في حدود معينة . حجم وسيلة النقل المستخدمة، انخفضت تكلفة وحدة المنقول. إلا أنه قد يكون من الأفضل في بعض الأحيان استخدام مركبة أصغر حجماً - حيث تكون تكلفة وحدة المنقول مرتفعة نسبياً - وذلك إذا لم تكن المواد المنقولة كافية لشغل الطاقات التحميلية للمركبة بالكامل.

فاستخدام المركبة الأكبر حجماً في مثل هذه الحالة يعني وجود طاقات إنتاجية معطلة عند استخدام المركبة الضخمة، مما قد يرفع من وحدة المنقول عليها عنه في حالة استخدام مركبة أصغر تستغل بكامل طاقتها الإنتاجية.

٤- الوقت المتاح وطبيعة المواد المنقولة:

هناك ظروف تقتضي سرعة المنقول سواء أكان ذلك يرجع إلى طبيعة السلعة المنقولة بتعرضها للتلف بعد فترة زمنية معينة، أم إلى ظروف الصناعة ذاتها وحاجتها إلى المواد الخام على وجه السرعة كما في حالة نفاد المخزون وتعرض الإنتاج للتوقف، نتيجة لذلك قد يتحتم استخدام وسيلة نقل سريعة حتى إن كانت تكلفة تشغيلها أكثر ارتفاعاً.

كما أن طبيعة بعض المواد المنقولة تقتضي استخدام نوع معين من وسائل النقل دون الأخرى، كما هو الحال بالنسبة لنقل المواد السائلة، أو القابلة للاشتعال أو الكسر أو التي لها ظروف خاصة مثل نقل الحيوانات وغيرها.

٥- إمكانيات الشحن والتفريغ:

تتوقف اقتصاديات تشغيل وسيلة نقل معينة على وجود تسهيلات للشحن والتفريغ لدى المشروع أو المورد. فالنقل بالقنوات المائية يناسبه وجود المشروع أو المورد على مجرى مائي وقريب من مرفأ صالح للتفريغ أو التحميل. كما أن الاستخدام الاقتصادي للسكة الحديد يتطلب. بوجه عام. قرب المشروع، والجهة المنقول منها أو إليها محطة السكة الحديد ويرجع ذلك إلى أهمية تلافي تكلفة الشحن والتفريغ أكثر من مرة للحمولة الواحدة.

فمن الواضح أن تكاليف الشحن والتفريغ قد تزيد على أية وفورات يحققها المشروع نتيجة لاستخدام وسيلة نقل رخيصة مثل النقل النهري أو السكة الحديد ويجعل استخدام سيارات اللوري رغم ارتفاع تكلفتها. بالنسبة للطن/ كيلو متر. أكثر اقتصادية، أخذاً في الحسبان تكلفة الشحن والتفريغ.

والغرض من دراسة تكلفة النقل بالوسائل المختلفة في المدينة، هو التعرف على اقتصاديات النقل بكل وسيلة ودرجة المنافسة والتكامل بينها للوصول إلى "أفضل استخدام لكل وسيلة نقل" أو بمعنى آخر "أفضل مجال اقتصادي لكل وسيلة نقل".

وهناك بعض الأساليب الكمية التي تستخدم في حساب تكلفة النقل وإخضاعها للتحليل الجغرافي منها ما يلي:

١- أسلوب تحليل التكلفة - العائد Cost - Benefit Analysis:

ويتم فيه حساب تكلفة النقل بالوسيلة وكذلك العائد من استخدامها وبالتالي تعظيم الفائدة الاقتصادية من الوسيلة بحيث تعطى تكلفة أقل وعائد اقتصادي أكبر.

٢- تكلفة نقل الراكب/ كم أو الطن/ كيلو متر وتحسب كالتالي:

* تكلفة نقل راكب/ كيلو متر = عدد الركاب × مسافة النقل التي يقطعها الراكب

* تكلفة نقل الطن/ كيلو متر = كمية السلع المنقولة × مسافة النقل التي تقطعها السلع.

المبحث الخامس
مناهج ومداخل البحث في جغرافية النقل الحضري

بعد أن أوضحنا ماذا ندرس في جغرافية النقل الحضري (ميدان الدراسة) بقى لنا أن نبين كيف نعالج موضوعاتها؟ أو كيف نقترب منها How to approach؟ بمعنى آخر مناهج بحثها.

ومن المعلوم أن النقل الحضري علم متعدد الجوانب (يشمل تاريخ النقل الحضري، جغرافية النقل الحضري، اقتصاديات النقل الحضري، هندسة النقل الحضري، تكنولوجيا النقل الحضري، تخطيط النقل الحضري..... الخ).

وأن أفضل المناهج لدراسته يجب أن يكون " منهجاً بينياً " "Interdisciplinary" أو " تعددياً" "Multidisciplinary" يأخذ بقدر من العلوم الأخرى في إطار بيئي تعددي شامل.

وفيما يلي بعض " المداخل " "Approaches" التي يمكن من خلالها دراسة النقل الحضري:

١- المدخل التاريخي Historical Approach:

إن تاريخ النقل هو تاريخ المدينة ذاتها، فهناك علاقة وثيقة بين شبكة خطة المدينة وشبكة النقل والمواصلات كما هي الحال في خريطة القاهرة على حد قول جمال حمدان(١). ويهتم تاريخ النقل الحضري بتفسير نشأة نظم النقل المختلفة وتطورها عبر تاريخ المدينة، كما يهتم بدراسة مستقبل شبكات النقل ونمو المدينة، فالعلاقة عضوية بين النقل ونشأة المدينة وتطورها.

٢- المدخل الاقتصادي Economic Approach:

يبحث المدخل الاقتصادي لدراسة النقل الحضري المسائل الاقتصادية المتعلقة به مثل الخصائص الاقتصادية لكل وسيلة من وسائل النقل للتعرف على درجة المنافسة والتكامل بينها، لاختيار أنسب وسيلة لأفضل استخدام،

كما يتناول دراسة الطلب على خدمات النقل (ركاب وبضائع) الحالية والمستقبلية، وبلغة الاقتصاد، "فإن الطلب على النقل يشتق من الطلب على تسهيل حركة الأفراد والبضائع، ويكون النقل مفيداً، طالما أنه يوفر خدمة، كما يشير علماء الاقتصاد إلى أنه عامل من عوامل الإنتاج " على حد قول كل من "روبنسون وبامفورد" "Robinson and Bamford"[1].

٣- المدخل الاجتماعي Social Approach:

يركز هذا المدخل على النقل كنشاط اجتماعي، سواء كان هذا النشاط يتم بصورة فردية أو جماعية، والعلاقات الاجتماعية التي يتضمنها النقل الحضري، والمتمثلة في رحلة التزاور بين الأهل والأصدقاء، وخصائص هذه الرحلة وآثارها الاجتماعية، ويتجلى ذلك واضحاً في تعريف "هويل ونولز" "Hoyle, B., and Knowles, R" لجغرافية النقل من منظور اجتماعي Social Perspective على النحو التالي: " لا يقتصر تعريف جغرافية النقل على أنه وسيلة نقل اقتصادية فحسب، ولكن ينظر إليه أيضاً على أنه حراك اجتماعي Social Enabler ولهذا لا يمكن تجاهل العوامل الاجتماعية المؤثرة في تحليل النقل وتفسيره وتخطيطه"[2].

وبالتالي فإن الأنشطة الاجتماعية وخصائصها تعتبر من الأسس التي يجب أن تؤخذ في الاعتبار عند تخطيط شبكات النقل، وفي المقابل يمكن تطوير هذه الأنشطة عندما تتوافر تسهيلات النقل.

٤- المدخل السلوكي Behavioral Approach:

يهتم هذا المدخل بالجوانب السلوكية للمسافر، وهي التي تمثل الدافع الرئيسي وراء صنع أو اتخاذ القرار بالقيام بالرحلة سواء من قبل الأفراد، أم الجماعات داخل المدينة. كما يركز على سلوك قائدي السيارات في السير في شوارع المدينة، ومدى الالتزام بقواعد المرور، والتي أصبح يضرب بها

---

(١) جمال حمدان (١٩٩٣)، القاهرة، دار الهلال، القاهرة، ص٢٦.

عرض الحائط كما هي الحال في مدن القاهرة والإسكندرية وسائر المدن المصرية، فهناك فوضى مرورية عارمة في شوارع المدن المصرية، يترتب عليها الضوضاء والحوادث وعدد كبير من القتلى والمصابين يومياً من السرعة والرعونة البشرية في قيادة السيارات وعدم الالتزام بالقوانين والتشريعات المرورية، وخاصة من فئة الشباب.

كما يركز هذا المدخل على سلوك المشاة في عبور شوارع المدينة، فالبعض يلتزم بالأماكن المخصصة للعبور كالكباري والجسور والأنفاق درءاً للمخاطر، بينما البعض الآخر لا يلتزم بذلك مما يعرضهم للمخاطر، ويمكن القول بصفة عامة أن شوارع المدن المصرية ليس بها عدد كاف من الكباري العلوية أو الأنفاق، وإن وجدت تكون بينها مسافات بعيدة مرهقة، كما أن المرضى وكبار السن وذوى الاحتياجات الخاصة لا يستطيعون عبور الشوارع في يسر وسهولة نظراً لمرور السيارات بسرعة كبيرة وعدم احترام أماكن عبور المشاة. كما يتناول هذا المدخل سلوك الإنسان تجاه مسألة التلويث الناجمة في وسائل النقل المختلفة وآثاره على صحة الإنسان وبيئة المدينة والتي أصبحت من أهم مشكلات المدن نظراً للزيادة الهائلة في عدد السيارات في المدن الكبرى كالقاهرة التي تستأثر وحدها بأكثر من ٢ مليون سيارة تبث سمومها وضجيجها وتحصد الأرواح البريئة.

٥- المدخل البيئي **Environmental Approach**:

ويطلق عليه أحياناً المدخل الإيكولوجي "Ecological Approach" ويركز هذا المدخل على العلاقة المتبادلة بين النقل والبيئة خاصة الآثار الإيجابية للنقل مثل علاقة النقل بتوزيع السكان وتوطن الصناعة، والتخصص الإنتاجي، ونمو المدن، والسياحة والتجارة... الخ وكذلك الآثار السلبية للنقل على البيئة

---

(١) Robinson, H., and Bamford, B. B., (1978), Geography of Transport, Mack Donald and Evans, London, P. 8.

(٢) Hoyle, B., and Knowles, R., (Ed.) (1998), Op. Cit., P. 4.

كمشكلة التلويث البيئي، ومشكلة المرور، والحوادث المرورية، وتشويه اللاند سكيب الحضاري للمدينة.... الخ.

ولهذا تتضح أهمية هذا المدخل في دراسة النقل، فهو يساعد على وصف وتفسير النقل كبنية أساسية في المنظومة البيئية **Eco-System**، وأي تغيير في هذه المنظومة يترتب عليه تغيير في البيئة الاقتصادية والاجتماعية التي تعمل بها المنظومة، فعلى سبيل المثال إن استبدال نظام الطرق البرية بخطوط سكك حديدية في مدينة ما ربما قد يؤثر على تطور هذه المدينة بشكل كبير.

ويرى كل من "هويل ونولز" "Hoyle, B. and Knoles, R." جغرافية النقل من منظور مكاني (بيئي) في قولهما " تركز جغرافية النقل على نظم النقل المختلفة وآثارها المكانية"[١]، ويعني ذلك أن جغرافية النقل الحضري تهتم بدراسة كل وسيلة من وسائل النقل المختلفة والتركيز على آثارها الإيجابية والسلبية في المكان الجغرافي.

٦- المدخل الجغرافي Geographical Approach :

يعد هذا المدخل أكثر شمولية من النظرة الأحادية التي تتسم بها المداخل الأخرى سالفة الذكر. ويركز الجغرافي في دراسته للنقل الحضري على العلاقة بين البنية المكانية للنقل وأنماط استخدام الأرض في المدينة وبمعنى آخر تقييم العلاقة بين تخطيط النقل واستخدام الأرض، وتصميم نظم النقل والمشكلات البيئية المترتبة على ذلك[٢].

وخلاصة القول أن باحث جغرافية النقل الحضري لا يتبنى مدخلاً واحداً في تغطية كافة جوانب الدراسة. نظراً لأن كل مدخل يركز على جانب واحد من جوانب الدراسة. بل يمكن الاستعانة بأكثر من مدخل لتحقيق هذا الهدف، لأن المداخل يكمل بعضها البعض، ومن هنا تأتي أهمية المدخل الجغرافي الذي يصهر هذه المداخل في بوتقة واحدة وينسق بينها في إطار مكاني، فهو ينظر إلى النقل الحضري نظرة شمول وإجمال.

خاتمــة

مستقبل جغرافية النقل الحضري ... إلى أين؟

ظهرت جغرافية النقل الحضري على ساحة الفكر الجغرافي في النصف الثاني من القرن العشرين وازداد الاهتمام بها مع نهاية القرن العشرين ومشارف القرن الحادي والعشرين. بعد أن كانت بداياتها الأولى على يد علماء الاقتصاد.

وقد شهدت خلال تلك الفترة تغييرات جذرية في أهدافها ومراميها، كما اتسع ميدان بحثها وترامت أطرافه ليشمل مشكلات وقضايا كثيرة للنقل الداخلي في المدن، مثل الازدحام المروري، وحوادث المرور، وتلويث البيئة الحضرية، وظاهرة انقراض الأراضي داخل المدينة لحساب شبكات النقل، وتشويه اللاند سكيب الحضاري، مشكلة مواقف وجراجات السيارات، تغيير استخدامات الأرض في المدينة، خصخصة قطاع النقل، درجة المنافسة والتكامل بين وسائل النقل المختلفة. . . . . الخ.

ومن المتوقع خلال النصف الأول من القرن الحادي والعشرين أن تشهد جغرافية النقل الحضري على مستوى العالم أجمع مزيداً من الدراسات الجغرافية خاصة في ظل الثورة التكنولوجية الكبرى في وسائل النقل والاتصالات والتي ساعدت بشكل كبير في الانفجار الحضري المنتشر في جنبات العالم المتقدم والنامي على السواء، وما نجم عنه من مشكلات حضرية عديدة في مدن العالم المختلفة منها على سبيل المثال: لندن، باريس، روما، واشنطن، نيويورك، طوكيو، نيودلهي، بكين، نيومكسيكو، القاهرة، الإسكندرية. . . . الخ، وإذا نظرنا إلى خريطتي شبكات النقل

---

(١) Hoyle, B., and Knowles, R., (Ed.) (1998), Op. Cit., P. 10.

(٢) Hoyle, B., and Knowles, R., (Ed.) (1998), Op. Cit., P. 2.

والاتصالات وتوزيع المدن الكبرى في العالم، نجد العلاقة وثيقة بينهما. ومع ذلك يمكن القول أنه فيما يتعلق بالمستقبل ليس هناك ما هو مضمون تماماً فنحن نعيش في عالم لا يسوده الاستقرار في ظل المتغيرات العالمية المتسارعة.

ويعد هذا البحث محاولة متواضعة لتوضيح الخطوط العريضة لجغرافية النقل الحضري، ولا يغطي كافة جوانبها، لأن طبيعة النقل جملة وتفصيلاً، موضوع متعدد الجوانب (تاريخية، اقتصادية، جغرافية، هندسية، تكنولوجية، تخطيطية، قانونية... الخ) ويتطلب أسلوب الفريق في العمل Teem Work، ولا ينبغي أن يتوقع الباحث المتخصص من هذا البحث دراسة وافية شاملة، بل عليه أن يتتبع نقاطه خطوة بخطوة وأن يتخذ منه نقطة انطلاق.